Ausgabe 2009

Schutzgebühr 4,00 €

die Flußmeister

Zeitschrift für Wasserwirtschaft

Bund der Flußmeister Bayerns

www.flussmeister.de

Inhaltsverzeichnis

Grusswort Sepp Gabereder 5

Interview des BFB mit Dr.- Ing. Martin Grambow zur Situation der Wasserwirtschaft 7 - 13

Berichte

Deichbruchmodell Mangfall 15 - 17

Hochwasserschutz in Schwarzenbach/Saale 19 - 21
Ein innovatives Konzept

Neue Planungsinstrumente 23 - 25
zum Schutz vor Wildbachgefahren

Erleben Sie die Wasserkraft 27 - 29

Dynamisierung der Donauauen 31 - 33
zwischen Neuburg und Ingolstadt

Umweltschadensgesetz 35 - 37
Betrachtungen zu Untersuchungs- und Sanierungsaufwendungen

Die Hochwasservorhersagezentrale 39 - 42
Iller/Lech am WWA Kempten

Pegelwesen 43 - 45
einst und jetzt

Warum immer mehr Flüsse online gehen 47- 49
Die hydrologische Datenerfassung hat eine lange Geschichte...

Niedrigwasser-Informationsdienst 51 - 53

Trinkwassergewinnung im Voralpenland 55 - 59
Sanierung einer Quellfassung im Ostallgäu

Kühlwassereinleitungen 61 - 64
in Fließgewässern

Die Hydrologische Beweissicherung 65 - 67
Dokumentation von Eingriffen in Oberflächengewässer und Grundwasser

Uran im Grund- und Trinkwasser 69 - 71

Felduntersuchungen und Methodenevaluation 73 - 75
zum Nachweis von Urzeitkrebsen

Biodiesel fordert ein Umdenken 77 - 79
bei der Abwasserbehandlung

Die vielleicht älteste Kläranlage 81 - 82

Ölaufsaugmatten 83 - 84
Optimale Aufnahme von Ölen auf Gewässern

Eigensicherung - ein Fremdwort? 85 - 87
Betrachtungen zu Problempunkten des Schutzes von Leib und Leben bei Unfällen

Fortbildungs- und Informationsveranstaltungen

Unterfränkische Flussmeister 88

Oberbayerische Flussmeister/-innen 89

Oberfränkische Flussmeister 91

Schwäbische Flussmeister 93

Mittelfränkische Flussmeister 94 - 95

Oberpfälzer Flussmeister 95 - 96

Sonstiges

Nachruf 97

Bild des Jahres 2009 91

Private Beihilfetarife 98

Impressum

Herausgeber: Bund der Flußmeister Bayerns e.V.
Ifflandtraße 10, 80538 München
www.flussmeister.de

Redaktion: Erich Schmid
Porschestraße 5, 87437 Kempten
Telefon/Fax 0831 - 59 18 813
Mobil 0172 - 86 54 586
e-Mail: redaktion@flussmeister.de

Anzeigenleitung: Erich Schmid

Titelfoto: © Erich Schmid, Kempten „Isar in München"

Titeldesign: © Vera Traut
Grafik & Layout: TRAUT - Werbeagentur, Kempten
Druck: rieder + traut Druck und Medien GmbH
Erscheinungsweise: einmal jährlich

Grußwort



Liebe Kolleginnen und Kollegen,

wir leben in einer Zeit des Umbruchs und der Erneuerungen. Ich denke dabei an die Föderalismusreform, die Dienstrechtsreform und vor allem die Verwaltungsreform die noch voll im Gange ist. Die Verwaltungsreform und die Dienstrechtsreform werden uns und vor allem die Vorstandschaft unseres Berufsverbandes die nächsten Jahre noch am meisten beschäftigen.
Gleich nach der Jahrestagung im schwäbischen Ursberg war unsere Sorge, wie es in Zukunft mit der technischen Gewässeraufsicht, den Flussmeisterstellen und bei den Fachkundigen Stellen weitergehen wird. Probleme bereiten uns in diesem Zusammenhang der Personalabbau bei den Flussmeisterstellen und die teilweise Privatisierung einiger Aufgaben in der technischen Gewässeraufsicht. Die Kolleginnen und Kollegen der technischen Gewässeraufsicht haben einen sehr guten Kontakt zu den Flussmeisterinnen und Flussmeistern an den Fachkundigen Stellen bei den KVB und tauschen sich regelmäßig in fachlichen Fragen aus. Da aber die bei den KVB aus Altergründen ausscheidenden Kolleginnen und Kollegen bis heute nicht wieder durch Flussmeister/innen ersetzt werden, besteht die Gefahr dass der Kontakt mittelfristig weniger werden könnte.
Die Flussmeisterinnen und Flussmeister in der technischen Gewässeraufsicht haben durch die hervorragende Ausbildung eine anerkannt hohe Fachkompetenz. Aber es muss klare Absprachen zwischen den Aufgaben der privaten Sachverständigen und den Aufgaben der Flussmeister/innen in der technischen Gewässeraufsicht bei den Wasserwirtschaftsämtern geben. Mittlere und kleinere Hochwässer laufen in der Regel reibungslos ab. Sie werden kaum wahrgenommen. Dies ist u.a. ein Verdienst der Flussmeister/innen im Gewässerunterhalt und in der technischen Gewässeraufsicht. Den Personalabbau in der Wasserwirtschaftsverwaltung bekommen die Flussmeisterstellen immer mehr zu spüren.
Da kaum mehr neue Wasserbauarbeiter eingestellt werden, kommt es zur Überalterung der Belegschaft. Der Wasserbauer ist in Bayern kein Lehrberuf, das heißt, dass das fachliche Wissen über Generationen von den älteren an die jüngeren Wasserbauer weitergegeben wurde. Wenn der Personalabbau bei den Flussmeisterstellen so weiter geht, können sie ihre Unterhaltungsaufgaben trotz der vielen Vergaben an private Firmen nur noch bedingt zufriedenstellend erledigen.

Die Verwaltungsreform ist von unseren Verantwortlichen im StMUG umzusetzen. Wir können das Rad nicht mehr zurückdrehen. Wir müssen nach vorne blicken und versuchen uns mit konstruktiven Vorschlägen einzubringen um das beste für unseren Berufsstand zu erreichen. Wir versuchen, der Politik klarzumachen, dass eine intakte Wasserwirtschaftsverwaltung nur mit einer Verlängerung des Zeittaktes von 2015 auf 2020 zu erreichen ist. Mit einem vernünftigen Einstellungskorridor, auch im Bereich der Wasserbauer, kann unserer Ansicht nach eine vernünftige Lösung der Probleme erreicht werden.
Im nächsten Jahr wird unser Berufsverband –BFB- 60 Jahre alt. Wir haben in den fast 60 Jahren viel erreicht. Hier gilt ein besonderer Dank unserer Verwaltung und der Politik. Es liegt in der Natur der Sache, dass man als Vorsitzender eines Berufsverbandes nie ganz zufrieden sein darf oder kann. Aber heute gilt es vor allem das Erreichte zu erhalten und das beste aus der derzeitigen Situation zu machen.
In der heutigen Zeit nennen sich viele Techniker, z B. ein Hausmeister eines größeren Hauses wird auch Haustechniker genannt. Wir müssen viel mehr darauf hinweisen, dass wir staatlich anerkannte Techniker mit einer 2-jährigen Ausbildung und Staatsprüfung sind. Dies ist vor allem wichtig, um im Rahmen der neuen Laufbahnordnung auf unseren Status Sonderlaufbahn der Flussmeister hinzuweisen.
Bedanken möchte ich mich bei den für uns zuständigen Abteilungen im StMUG und des StMI, die stets ein offenes Ohr für die Belange der Flussmeister haben. Der Dank gilt den ehemaligen Ausschussvorsitzenden im Bayerischen Landtag, Prof. Dr. Walter Eykmann, Manfred Ach, Henning Kaul und bei der jetzigen stvtr. Fraktionsvorsitzenden Christa Naaß, die im Landtag nicht mehr dem Ausschuss für Fragen des öffentlichen Dienstes angehört.
Wir haben stets versucht unsere Verbandsarbeit nach außen so zeitgemäß und modern wie möglich zu gestalten. Ich glaube das ist uns auch gelungen. Hier gilt unser besonderer Dank unserem Redakteur Erich Schmid vom WWA Kempten.
Bei allen Mitgliedern unseres Verbandes und bei der Vorstandschaft möchte ich mich für die gute Zusammenarbeit recht herzlich bedanken.
Wenn wir weiterhin so gut zusammenhalten werden wir auch unsere Zukunft meistern.

Euer Sepp Gabereder

Interview



mit Ministerialdirigent Dr.-Ing. Martin Grambow zur Situation der Flussmeister

Leiter der Abteilung Wasserwirtschaft im Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit

Fragen zur Zukunft der Flussmeisterstellen

BFB: Den Personalabbau in der Wasserwirtschaftsverwaltung bekommen auch die Flussmeisterstellen immer deutlicher zu spüren. Da kaum noch neue Wasserbauer eingestellt werden, führt es bei vielen Flussmeisterstellen zu einer Überalterung der Belegschaft. Der Altersdurchschnitt bei den Flussmeisterstellen liegt schon jetzt bei ca. 50 Jahren. Unterhaltungsaufgaben können schon heute, trotz der vielen Vergaben an private Firmen kaum noch zufriedenstellend erledigt werden. Wie wollen Sie dem entgegenwirken?

Dr.-Ing. M. Grambow: In der gesamten bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung können wir durch die im Rahmen der Reform zu erbringenden Personaleinsparungen Wiederbesetzungen nur noch in einem sehr geringen Umfang vornehmen. Das Durchschnittsalter aller Mitarbeiter an den Wasserwirtschaftsämtern beträgt über 47 Jahre. Ein Drittel dieses Personals sind Arbeiter, die beim Gewässerausbau und dem Gewässerunterhalt körperlich schwer arbeiten. Bei unseren Arbeitern an den Flussmeisterstellen liegt das Durchschnittsalter derzeit sogar bei 49 Jahren. Besonders stark vertreten sind hier die Jahrgänge 1957 bis 1968, d.h. dass ab 2020 in relativ kurzer Zeit sehr viele Mitarbeiter aus dem Dienst ausscheiden werden.

Aufgrund der im Rahmen der Reform Verwaltung 21 zu erbringenden Personaleinsparungen ist ein fester Einstellungskorridor weder für die Wasserwirtschaftsämter generell, noch für die Flussmeisterstellen möglich. Die von unserer Staatsregierung beschlossene verstärkte Vergabe von Bauleistungen und Unterhaltungsarbeiten an private Baufirmen und Unternehmen trifft den Aufgabenbereich der Flussmeisterstellen und somit unserer Arbeiter im Besonderen. Das bedeutet, dass sich auch das Berufsbild der Leiter unserer Flussmeisterstellen weiter ändern wird und muss. Zukünftig werden unsere Flussmeister im Vergleich zu heute weniger Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen mit eigenem Personal durchführen können, d.h. die Betreuung und Führung von eigenem Personal wird deutlich zurückgehen, dafür aber wird die Betreuung und das Führen von externen Firmen deutlich zunehmen.

Die WWA und Flussmeisterstellen sind daher zunehmend gehalten, nur noch Bauleistungen und Unterhaltungs-/Pflegearbeiten selbst zu erledigen, die nicht vergeben werden können oder zweckmäßiger mit eigenem Personal zu erledigen sind. Eine Alternative zu dieser verstärkten Vergabe sehe ich unter den vorgegebenen Randbedingungen nicht. Nachbesetzungen von Wasserbauarbeitern an Flussmeisterstellen sind grundsätzlich möglich, können aber nur in sehr geringem Umfang erfolgen. Zur Unterstützung unserer Flussmeister bei der Betreuung der externen Unternehmer ist es allerdings notwendig und vorgesehen, bei den noch möglichen Einstellungen verstärkt Bewerber auszuwählen, die aufgrund ihrer Persönlichkeit und Berufserfahrung auch die Funktionen von Bauaufsehern übernehmen können.

BFB: Der Wasserbauer ist im Gegensatz zum Straßenwärter in Bayern kein Lehrberuf. Das praktische Wissen der Wasserbauer wurde in der Vergangenheit immer von den älteren Kollegen an die Jüngeren weitergegeben. Diese konnten dann nach drei Jahren die verwaltungseigene Wasserbauerprüfung ablegen und wurden damit zu Facharbeitern im Wasserbau. Bei den derzeitigen und wahrscheinlich auch zukünftigen Einstellungsbeschränkungen wird da viel praktisches Wissen und Können über die naturnahe Gewässerunterhaltung und dem Ausbau an Gewässern verloren gehen. Wird es einen Einstellungskorridor für Wasserbauer geben?

Dr.-Ing. M. Grambow: Einen Einstellungskorridor für Wasserbauarbeiter wird es - wie bei anderen Beschäftigten der WWA auch - aufgrund der Vorgaben zum Personalab-



bau im Zuge der Reform Verwaltung 21 bis auf Weiteres nicht geben. Nach den Zielvorgaben für das Personal an den Flussmeisterstellen für das Jahr 2015 sind für Bayern noch über 550 Stellen für Wasserbauarbeiter vorgesehen. Unter diesen Rahmenbedingungen können in geringem Umfang gezielt Nachbesetzungen von Wasserbauarbeitern erfolgen.

Unsere Erfahrungen mit der Vergabe von Leistungen an Private zeigen, dass sich Fachkompetenz nur aufbaut, wenn entsprechender Bedarf auch vorhanden ist. Wir gehen davon aus, dass bei verstärkter Vergabe und entsprechendem Bedarf für Tätigkeiten des Gewässerausbaus und der Gewässerunterhaltung nach einer gewissen Zeit auch ein Markt entwickelt, der die erforderlichen Leistungen in entsprechender Qualität erbringen kann.

BFB: Bei den Straßenmeistereien wurden mit dem Programm Straßenmeister 21 die Straßenkilometer pro Meisterei verlängert. Einige Meistereien wurden zusammengelegt und dadurch personell schlagkräftiger gemacht. Ist so was Ähnliches auch mit den Flussmeisterstellen geplant?

Dr.-Ing. M. Grambow: Im Rahmen der Reform Verwaltung 21 wurde die Anzahl der Flussmeisterstellen trotz des erheblichen Personalabbaus bisher nicht verändert. Durch die Zuordnung der Flussmeisterstellen zu den noch verbliebenen 17 Wasserwirtschaftsämtern entsprechend ihrer Lage in den einzelnen Landkreisen, hat sich zum Teil eine nicht den Aufgaben entsprechende Verteilung - wie z.B. in Schwaben - ergeben. So wurden dem Wasserwirtschaftsamt Donauwörth insgesamt drei Flussmeisterstellen zugeordnet, dem Wasserwirtschaftsamt Kempten hingegen sechs Flussmeisterstellen.

Dieses Themas werden wir uns annehmen müssen. Dazu werden wir auch Gespräche mit der Personalvertretung führen.

BFB: Uns wurde immer gesagt die Flussmeisterstellen werden aus der Politik herausgehalten und waren und sind kein Thema. Unsere Kollegen an den Flussmeisterstellen haben echte Sorge, dass die Flussmeisterstellen der V21 mittelfristig zum Opfer fallen. Bayern ist das einzige Bundesland mit einer intakten Wasserwirtschaftsverwaltung. Wenn man den Wasserwirtschaftsämtern ihren Unterbau , das heißt die Flussmeisterstellen nimmt, was wird dann bei der nächsten Reform abgebaut werden? Was können Sie den Flussmeistern und ihren Mitarbeitern über ihre berufliche Zukunft sagen?

Dr.-Ing. M. Gambow: Ich kenne keine aktuelle Aussage, mit der die Notwendigkeit und Existenz der Flussmeisterstellen in Frage gestellt würde. Die Flussmeisterstellen sind wie Sie sagen ein wesentlicher und bedeutender Bestandteil der Wasserwirtschaftsverwaltung. Gerade auch als Ansprechpartner und Repräsentant vor Ort erfüllen die Mitarbeiter der Flussmeisterstellen wichtige Aufgaben. Hiervon möchten wir auch nicht abrücken. Allerdings zwingen uns - wie bereits gesagt - die Veränderungen beim Aufgabenzuschnitt und der damit einhergehende Personalabbau an den Flussmeisterstellen auch dazu über einzelne Standorte von Flussmeisterstellen zu diskutieren.

Fragen zur technischen Gewässeraufsicht

BFB: Die Flussmeisterkolleginnen und -kollegen in der technischen Gewässeraufsicht sind durch die teilweise Privatisierung einiger Aufgaben verunsichert. Ab wann wird die Kläranlagenüberwachung von privaten Sachverständigen übernommen und wie sieht dann die Zuständigkeit der Wasserwirtschaftsämter in Zukunft aus?

Dr.-Ing. M. Grambow: Die zur rechtlichen Umsetzung des Ministerratsbeschlusses zur Privatisierung der Abwasseranlagenüberwachung erforderliche Änderung des BayWG ist erfolgt (Änderung des BayWG vom 20.12.2007). Nunmehr sind Kontrollen, Messungen und Untersuchungen, die von Privaten Sachverständigen oder von sogenannten

Prüflaboratorien durchgeführt werden, einer behördlichen Überwachung gleichgestellt. Die näheren Voraussetzung hierfür werden in einer Novelle der Eigenüberwachungsverordnung (EÜV) geregelt. Wir streben an, dass mit Beginn des Jahres 2010 die für die Überwachung von Abwasseranlagen eigens zugelassenen Privaten Sachverständigen ihre Arbeit aufnehmen können.



Zentraler Punkt des Privatisierungsansatzes ist, die arbeitsintensiven Aufgaben - insbesondere die Abwasseruntersuchungen sowie die Vor-Ort-Überprüfungen der Anlage und die Kontrolle der Eigenüberwachung - künftig von Privaten Sachverständigen durchführen zu lassen. Die Koordination der Überwachung und die abschließende Bewertung der Ergebnisse obliegt jedoch weiterhin den WWA. Des Weiteren sollen die WWA noch in größeren Abständen oder ggf. anlassbezogen Kontrollen selbst durchführen.

BFB: Wer überwacht in Zukunft die Kleinkläranlagen?

Dr.-Ing. M. Grambow: Hier sind keine Änderungen der bisherigen Zuständigkeiten geplant. Gemäß dem vierten Teil des Anhanges 2 der EÜV wird die Eigenkontrolle durch den Betreiber im Rahmen der Bescheinigung durch den PSW überprüft. Eine Vor-Ort-Überprüfung durch die fachkundige Stelle, der die technische Gewässeraufsicht für diese Objekte obliegt, wird daher nur in begründeten Ausnahmefällen nötig sein.

Unabhängig hiervon sucht das WWA bei nachteiligen Veränderungen des Zustands eines Gewässers oder bei Gewässerverunreinigungen nach den möglichen Ursachen. Ggf. kommen auch Kleinkläranlagen hierfür in Frage.

BFB: Wie sieht es künftig bezüglich der Meldepflicht bei Betriebsstörungen oder sonstigen Arbeiten bei den Kläranlagen aus?

Dr.-Ing. M. Gambow: Dies ist ein wichtiger Punkt, der bei der Neufassung der EÜV berücksichtigt wird. Wir brauchen zwingend Regularien, um weiterhin rechtzeitig von z. B. Betriebsstörungen unterrichtet zu werden.

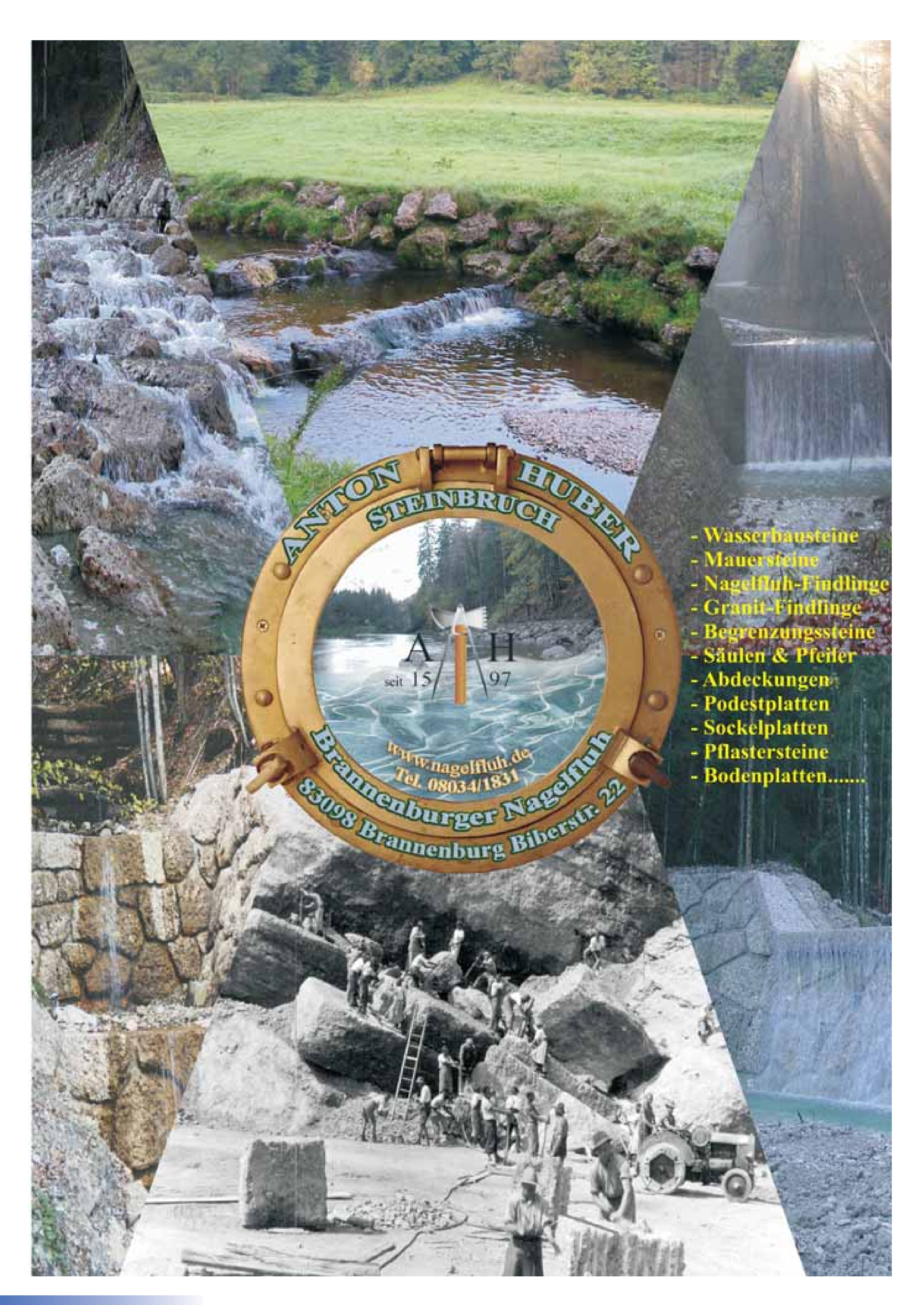
BFB: Besteht die Möglichkeit beim Trinkwasser die Wasserversorger zu verpflichten, die Datenübertragung von den Jahresberichten per elektronischer Übermittlung an die Wasserwirtschaftsämter zu versenden?

Dr.-Ing. M. Gambow: Auch nach der derzeit noch gültigen EÜV aus dem Jahr 1990 können die WWA verlangen, dass z. B. die Jahresberichte in maschinenlesbarer Form übermittelt werden. Die EDV hat seither eine immense Weiterentwicklung erfahren, sie ist im täglichen Leben unverzichtbar geworden. Die Formulierungen in der novellierten EÜV werden an diesen Wandel angepasst.

BFB: Wenn weiterhin die Überwachung der technischen Gewässeraufsicht ausgedünnt wird, besteht die Gefahr, dass kein Zusammenhang mehr zwischen Schadensquellen und Gewässerverunreinigungen ermittelt werden kann. Es kommen neue Schadensquellen wie Biogasanlagen dazu. Sind die Probleme gerade in Bezug auf Gewässer- und Bodenverunreinigung bekannt ?

Dr.-Ing. M. Grambow: Die Gefährdungen, die z. B. von Biogasanlagen oder Biomasselagern ausgehen können, nehmen wir sehr ernst. Daher wurde bereits 2007 das Biogashandbuch Bayern diesbezüglich überarbeitet, die Anpassung der VAwS bzgl. der Anforderungen an die Lagerung von Biomasse ist in Arbeit.




ANTON HUBER
STEINBRUCH
A H
seit 15 97
www.nagelfluh.de
Tel. 08034/1831
Brannenburger Nagelfluh
83098 Brannenburg Biberstr. 22
- Wasserbausteine
- Mauersteine
- Nagelfluh-Findlinge
- Granit-Findlinge
- Begrenzungssteine
- Säulen & Pfeiler
- Abdeckungen
- Podestplatten
- Sockelplatten
- Pflastersteine
- Bodenplatten.......

Eine Ausdünnung der Überwachung durch die tGewA sehen wir jedoch nicht. In Bezug auf die Überwachung von Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen nehmen diese Aufgabe seit 1996 die fachkundigen Stellen wahr. Bei der Abwasseranlagenüberwachung sind künftig geeignete Private Sachverständige - wie oben erläutert - beteiligt. Im Übrigen war und ist die Gewässer- und Anlagenüberwachung gemäß BayWG stichprobenartig, objektbezogen und nach pflichtgemäßen Ermessen durchzuführen.
Um den hohen Standard im Gewässer- und Bodenschutz halten zu können, ist die weitere gute Zusammenarbeit mit den Fachkundigen Stellen entscheidend. Künftig werden insbesondere auch die Kontakte zu den bei Abwasseranlagenüberwachung tätigen Privaten Sachverständigen zu pflegen sein. Hier sind wir alle gefordert!

BFB: Die Fremdüberwacher haben teilweise kein bzw. nur ein schlechtes flächendeckendes Wissen über Wasserschutzgebiete, Geologie, Gewässerverlauf und Grundwasserstände. Da die Flussmeister der technischen Gewässeraufsicht große Fachkompetenz und flächendeckendes Wissen haben, übt sie eine große Beratungsfunktion vor Ort aus. Wird dies von Seiten des Ministeriums auch weiterhin so gewünscht? Welche Empfehlungen geben Sie den Flussmeistern in der tGewA

Dr.-Ing. M. Grambow: **Die Fachkompetenz der Flussmeisterinnen und Flussmeister trägt entscheidend zum Erfolg der staatlichen Wasserwirtschaft und zu unserem Bild in der Öffentlichkeit bei. Sie soll daher weiterhin erhalten werden. Ich kann daher die Kolleginnen und Kollegen nur in ihrem Bestreben unterstützen, sich weiterhin fortzubilden und wie gewohnt entschlossen die neuen Herausforderungen anzunehmen.**
Hiervon unabhängig ist festzustellen, dass die letztlich zur Entlastung der tGewA tätigen Fremdüberwacher geeignet sein müssen, die abgegrenzten Aufgaben zu erfüllen. Dies bedeutet, dass sie das jeweils erforderliche, spezifische Wissen mitbringen, aber nicht zwingend das breite Spektrum der Kenntnisse unserer Flussmeister haben müssen.

Flussmeister bei den Fachkundigen Stellen bei den KVB

BFB: Die Flussmeister der Technischen Gewässeraufsicht haben einen sehr guten Kontakt zu unseren Kollegen an den Fachkundigen Stellen bei den KVB und tauschen sich regelmäßig in fachlichen Problemen aus. Da aber die aus Altersgründen ausscheidenden Kollegen bis jetzt von angestellten Technikern ersetzt werden, ist es nur eine Frage der Zeit, dass der Kontakt mittelfristig weniger werden wird. Welche Möglichkeit hat das StMUG sich dafür einzusetzen, dass die aus Altersgründen ausscheidenden Flussmeister wieder durch Flussmeister/innen ersetzt werden?

Dr.-Ing. M. Grambow: **Infolge der Umressortierung der Stellen in den Geschäftsbereich des StMI hat das StMUG in personalrechtlichen Angelegenheiten keine Zuständigkeiten mehr für die Fachkundigen Stellen für Wasserwirtschaft. Unsere Einflussmöglichkeiten hinsichtlich der Wiederbesetzung von Stellen sind somit begrenzt. Bei sich bietenden Gelegenheiten werden wir natürlich darauf verweisen, dass ausgebildete Flussmeisterinnen und Flussmeister auch hervorragend für die Aufgaben an den Fachkundigen Stellen geeignet sind.**



Um den Kontakt, eigentlich die gute Kooperation, mit den Fachkundigen Stellen weiter zu pflegen kommt nach meinem Verständnis dem intensiven Austausch vor Ort eine besondere Rolle zu. Hierzu tragen auch die von den Regierungen durchgeführten Dienstbesprechungen mit den Fachkundigen Stellen entscheidend bei.

Allgemeine Fragen

BFB: Die Kosten-Leistungs-Rechnung (KLR) ist ein Beweis für die Leistung der Wasserwirtschaftsverwaltung. Die Aufgaben der Wasserwirtschaftsverwaltung sind sehr vielfältig wie z.B. die Unterhaltung und Pflege der Gewässer, Wildbach und Lawinenverbau, vorbeugender Hochwasserschutz, der Schutz des Grundwassers, Bodenschutz und Unfälle mit Wassergefährdenden Stoffen, Ansprechpart-

ner der Gewässeranlieger vor Ort usw.. Spiegelt die KLR das Leistungsvolumen der Wasserwirtschaftsverwaltung wieder?

Dr.-Ing. M. Grambow: **Ein wesentliches Ziel bei der Einführung der KLR war es, Informationen über den Einsatz von Ressourcen zu erhalten (Ressourcentransparenz) und den tatsächlichen Ressourceneinsatz den Aufgaben der Wasserwirtschaftsverwaltung gegenüber zu stellen. Nach**



nun rund fünf Jahren im flächendeckenden Betrieb können wir sagen, dass die KLR hierzu auch für den Aufgabenbereich der Flussmeisterstellen wertvolle Informationen liefert. So zeigt sich z.B. doch sehr deutlich, dass gerade der Ausbau und Unterhalt der oberirdischen Gewässer weiter ein absoluter Tätigkeitsschwerpunkt unserer Wasserwirtschaftsverwaltung ist. Die KLR mit ihren derzeit insgesamt rund 117 Produkten spiegelt das Aufgabenvolumen der Wasserwirtschaftsverwaltung gut wieder, kann allerdings nicht alle Tätigkeiten der Flussmeisterstellen bis ins kleinste Detail darstellen.

BFB: Kaum war die Landtagswahl vorbei, da forderte der Bayerische Landkreistag die Integration der Sonderbehörden wie Wasserwirtschaftsämter in die Landratsämter. Muss auf Grund des Koalitionsvertrages der bayerischen Staatsregierung damit gerechnet werden, dass die Wasserwirtschaftsverwaltung weitere Aufgaben an die KVR abgeben muss?

Dr.-Ing. M. Grambow: **Hierzu weiß ich nicht mehr, als in der Öffentlichkeit allgemein auch bekannt ist. Nachdem die Wasserwirtschaftsverwaltung allerdings erst vor fünf Jahren umfassend auf den Prüfstand gestellt wurde und erhebliche Umstrukturierungsmaßnahmen, die zum Teil ja noch laufen bzw. noch gar nicht umgesetzt sind, beschlossen wurden, gehe ich davon aus, dass die Wasserwirtschaftsbehörden nicht in erster Linie Gegenstand weiterer Reformdiskussionen sein werden.**

BFB: Die neue Laufbahnverordnung tritt nach Aussage des Finanzministeriums 2011 in Kraft. Die Durchlässigkeit der Laufbahnen soll erleichtert werden. Den Aufstieg zur besonderen Verwendung wird es dann nicht mehr geben. Der Aufstieg in die nächst höhere Laufbahngruppe ist dann mit einer fachbezogenen Prüfung verbunden. Welche Aufstiegsmöglichkeiten sehen Sie da für die Flussmeister?

Dr.-Ing. M. Grambow: **Bisher sind uns nur die Eckpunkte der Dienstrechtsreform bekannt, die auch eine Änderung der Laufbahnverordnung einschließen. Demnach**

soll es zukünftig nur noch eine Laufbahngruppe geben. Die Einstiegsebenen sollen aber entsprechend der Vorbildung und Qualifikation erhalten bleiben. Der Aufstieg von einer Laufbahn in die nächst höhere soll generell erleichtert werden. Wir versprechen uns von der Dienstrechtsreform mehr Möglichkeiten, im Rahmen der Personalentwicklung Leistung besser honorieren zu können und bei entsprechenden Fortbildungsnachweisen und den von Ihnen angesprochenen zusätzlichen fachbezogenen Prüfung geeigneten Kolleginnen und Kollegen ein berufliches Weiterkommen zu eröffnen. Allerdings müssen wir hierzu erst noch die Regelungen in den entsprechenden Verordnungen abwarten.

BFB: Der Bund der Flussmeister Bayerns wurde 1906 erstmals gegründet. Im Jahr 2010 feiern wir unser 60-Jähriges Wiedergründungsfest. Wie sehen Sie die Zukunft unseres Berufsstandes?

Dr.-Ing. M. Grambow: Die Aufgaben der Flussmeister haben sich seit der Gründung 1906 sicherlich mehrfach deutlich verändert. Veränderungen des Tätigkeitsprofils wird es auch zukünftig weiter geben und geben müssen. Die Flussmeister sind aufgrund ihrer breiten wasserwirtschaftlichen Qualifikation in nahezu allen wasserwirtschaftlichen Tätigkeitsfeldern einsetzbar. Wir halten daher ausgebildete Flussmeister in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung für unverzichtbar. Deshalb werden wir die im Rahmen der Personaleinsparungen nach V21 noch möglichen Wiederbesetzungen im mittleren technischen Dienst vorzugsweise mit Flussmeisteranwärtern besetzen.

BFB: Sehr geehrter Herr Dr. Grambow, welche Wünsche haben Sie für die Zukunft der Wasserwirtschaft in Bayern?

Dr.-Ing. M. Gambow: Dass wir entschlossen und tatkräftig, aber mit Augenmaß für das Notwendige und Machbare die Herausforderungen der Zukunft angehen. Wir brauchen uns nicht Bange machen lassen, aber wir müssen alle unseren Beitrag leisten, um unsere gute Reputation zu sichern. Nur dann können wir weiterhin erfolgreich für die nachhaltige Entwicklung der Umwelt im Allgemeinen und der Wasserwirtschaft im Speziellen tätig sein.

BFB: Sehr geehrter Herr Dr. Grambow, wir bedanken uns für das Interview.

Wasser erleben!



...für den kleinen Durst!

Strandgut oder Kunst?



Deichbruchmodell Mangfall

Für Evakuierungsentscheidungen steht dem Katastrophenstab erstmals ein Echtzeit-Deichbruchmodell zur Verfügung. Dieses innovative Programm, angestoßen und entwickelt vom Wasserwirtschaftsamt Rosenheim, kann während eines ablaufenden Hochwassers innerhalb von 30 Minuten die Auswirkungen eines Deichbruchs an der Mangfall simulieren.

Als Ergebnis erhält der Entscheidungsträger analoge Karten die den zeitlichen Ablauf und die Wassertiefen bei einem Deichbruch darstellen.

Damit kann die Sicherheit, der in den Gefahrenbereichen lebenden 42.000 Bürgerinnen und Bürger, wesentlich erhöht werden. Gleichzeitig können einerseits hohe Kosten der Hochwasserschäden und andererseits Kosten für unnötige Katastrophenschutzmaßnahmen vermieden werden.

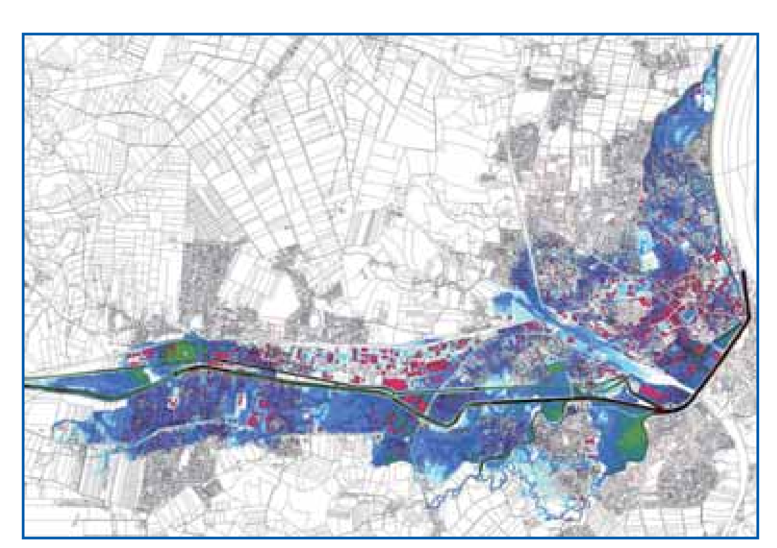
Einführung

Die Mangfall entspringt bei Gmund am Tegernsee und mündet nach 58 Kilometern bei Rosenheim in den Inn.



Lageplan Mangfall

Das Hochwasserschutzsystem an der Mangfall entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen, wonach für Siedlungen ein Schutz vor einem sog. 100-jährlichen Hochwasser (HQ100) bestehen sollen. Die Mangfall begleitenden Deiche bieten zum Teil lediglich einen Schutz vor einem 20-jährlichen Hochwasser (HQ20). Bei größeren Hochwasserereignissen, ist mit nicht vorhersehbaren Deichbrüchen zu rechnen. Dann werden die dahinter liegenden Siedlungsbereiche und landwirtschaftlichen Nutzflächen unkontrolliert überschwemmt.



Gefahrenbereich Stadtgebiet Rosenheim. Im Mangfalltal sind ca. 16.000 Gebäude von einem hundertjährlichen Hochwasser bedroht.

Heute leben ca. 42.000 Menschen im Unteren Mangfalltal. Der geschätzte Schaden bei einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ100) an Privateigentum, Gewerbe und Industrie sowie Infrastruktur beläuft sich auf über 1 Mrd. Euro. Damit stellt das untere Mangfalltal einen Hochwasserschwerpunkt in Bayern dar.

Handlungsfeld Hochwasservorsorge - Deichbruchmodell

Das Deichbruchmodell ist Teil eines integralen Konzepts zum Hochwasserschutz im Mangfalltal. Der konkrete Nutzen liegt im Schutz für Leib und Leben der im Überschwemmungsgebiet wohnenden Bevölkerung.

Als technische Schutzmassnahmen wurden 40 Bauabschnitte mit Kosten von ca. 150 Mio. € geplant. Die Realisierung des technischen Hochwasserschutzes kann aufgrund der Größe des Projekts nicht kurzfristig erfolgen. Das

Gesamtprojekt wird voraussichtlich im Jahr 2020 abgeschlossen sein. Deiche und Mauern allein sind jedoch nicht nachhaltig. Es wurde daher ein umfassendes, ganzheitliches Schutz- und Vorsorgesystem erarbeitet, das alle Handlungsfelder für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) umfasst.

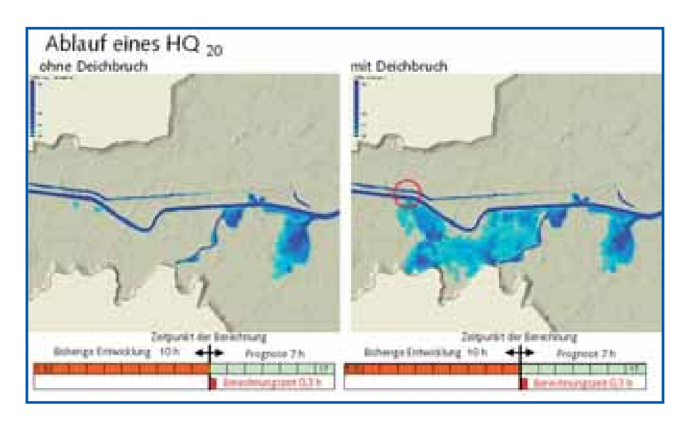
Die Handlungsfelder sind:

- Flächenmanagement
- Technischer Hochwasserschutz
- **Hochwasservorsorge**
- Gefahrenkarten
- Bewusstseinsbildung

Besonders innovativ ist dabei, dass die Verhaltensvorsorge, insbesondere der Katastrophenschutz, als unverzichtbare Ergänzung der wasserwirtschaftlichen Planung und gleichberechtigter Teil des Gesamtprojektes begriffen wird. Eine Maßnahme des Handlungsfeldes Hochwasservorsorge ist das Deichbruchmodell Mangfall.

Deichbruchmodell – auf einen Blick

- Notwendigkeit und Einsatzbereich
  - bereits bei Abflüssen < HQ100 kann es zu Deichbrüchen kommen
  - Ort und Zeitpunkt sind nicht vorhersagbar
  - gefährdete Gebiete unterscheiden sich grundlegend von der Gefahrenkarte / ÜG Karte
- Zielsetzung
  - rasche Information der Katastrophenschutzleitung über Auswirkung eines lokalen Deichbruchs
  - Entscheidungshilfe für Evakuierungen
  - Echtzeitmodell – keine Szenarien
- Leistung des Modells
  - Erstellung von Lageplänen mit betroffenen Flächen nach ca. 20 Minuten Rechenzeit



Auswirkungen mit ohne Deichbruch bei HQ20

Ablauf während des Hochwassers

Im Hochwasserfall werden durch die Gemeinden die Deichwehren gestellt. Die Deichwehren erkennen durch entsprechende Schulungen des WWA Rosenheim rechtzeitig mögliche Deichbrüche. Für die praktischen Übungen wurde am Feuerwehrübungsplatz Rosenheim erstmals in Bayern auf Anregung und Planung des Planungsteams ein flutbarer Übungsdeich gebaut, den alle Landkreisfeuerwehren nutzen können.

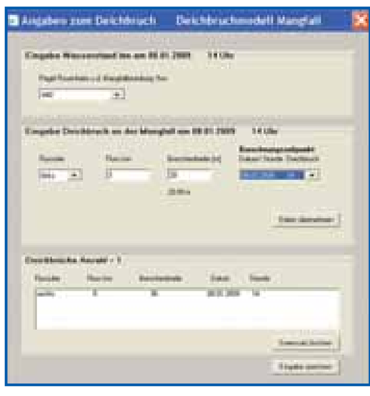


Nicht nur am grünen Tisch - Übungsdeich
Für praktische Übungen wurde am Feuerwehrübungsplatz Rosenheim erstmals in Bayern auf Anregung und Planung des Planungsteams ein flutbarer Übungsdeich gebaut, den alle Landkreisfeuerwehren nutzen können.

Die Meldung eines bevorstehenden Deichbruchs wird dann über den Katastrophenstab an das Wasserwirtschaftsamt weitergeleitet. Am WWA werden dann sofort die erforderlichen Daten wie, Flusskilometer eines oder mehrerer Deichbrüche, abgelaufene Abflüsse der vergangenen 10 Stunden und prognostizierte Abflüsse der kommenden 7 Stunden, in das Deichbruchprogramm eingegeben und die Berechnung gestartet. Mit diesen Daten rechnet das Modell auf Basis eines eigens dafür optimierten und beschleunigten zwei dimensionalen Netzes die Überschwemmungsflächen für die eingegebenen Deichbrüche. Die Berechnung dauert ca. 20 Minuten. In der Zwischenzeit wird die Gefahrensituation vor Ort von Fachleuten der Wasserwirtschaftsverwaltung geprüft. Als Ergebnis der Berechnungen werden DXF Dateien für jeden Stundenschritt erzeugt, die die überfluteten Bereiche darstellen.

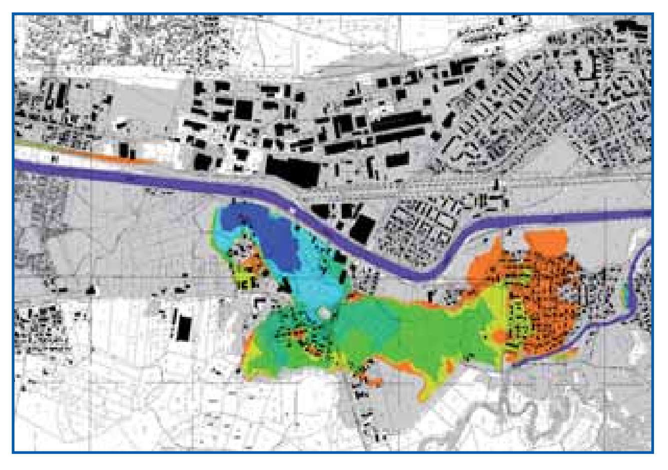




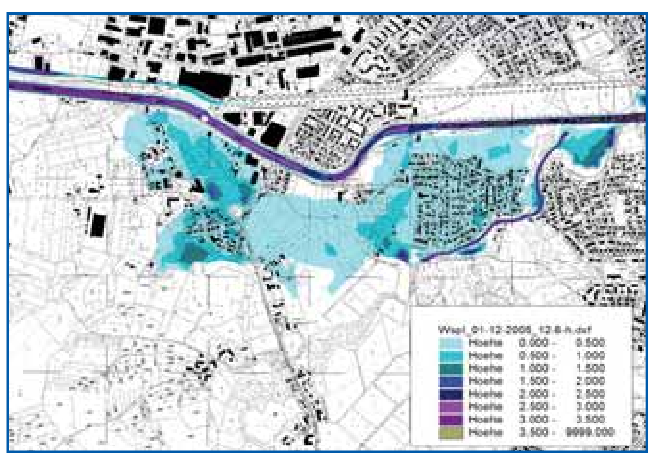


Dateneingabe:
Startmaske – Abflussdaten - Deichbruchstellen

Die Ergebnisdateien werden dann an die Katastrophenschutzbehörden weitergeleitet. Durch die fachliche Vertretung der Wasserwirtschaftsverwaltung im Katastrophenstab ist eine Interpretation der Ergebnisse jederzeit gewährleistet. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für den Entscheidungsprozeß über evtl. Evakuierungen. Es können somit hohe Kosten für die Beseitigung von Hochwasserschäden als auch Kosten für unnötige Katastrophenschutzmaßnahmen vermieden werden. Damit ist auch ein volkswirtschaftlicher Nutzen gegeben.



Deichbruch zeitlicher Verlauf



Deichbruch Stauhöhen

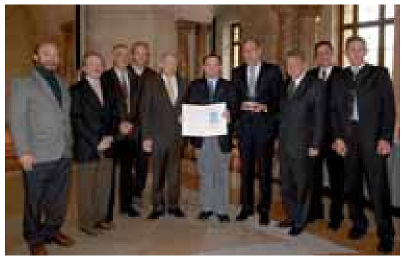
Der Hochwasserschutz hat seit 1999 bei den Katastrophenschutzbehörden erheblich an Bedeutung zugenommen. Mit dem Deichbruchmodell hat ihnen die Wasserwirtschaft ein hocheffizientes Entscheidungsmittel an die Hand gegeben. Die Siedlungen im Mangfalltal werden erst bis zum Jahr 2020 alle einen hundertjährlichen Hochwasserschutz bekommen. Gerade für die Siedlungsräume, die nicht vorrangig geschützt werden können, ist die Katastrophenvorsorge umso wichtiger. Aber auch zur Abdeckung des Restrisikos hinter Deichen nach dem technischen Ausbau ist das Deichbruchmodell langfristig einsetzbar.

Der Projektanstoß erfolgte im Jahr 2003. Das Modell wurde in enger Abstimmung mit den Landratsämtern und den Feuerwehren entwickelt und auf die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger, die in den hochwassergefährdeten Bereichen leben, ausgerichtet. Projektrealisierung war mit Vorstellung des Modells bei den Katastrophenschutzbehörden im Frühjahr 2007. Bisherige Tests und Übungen sind erfolgreich verlaufen. Um im Hochwasserfall gerüstet zu sein wurden die zuständigen Personen vorab, in Form von Workshops, in das Projekt eingebunden und nach Fertigstellung des Modells im Programm geschult. Das Modell wird entsprechend dem Fortschritt der Umsetzung der technischen Hochwasserschutzmaßnahmen aktualisiert werden. Außerdem werden jährlich Übungen durchgeführt.

Innovationspreis der Bayerischen Staatsregierung

Der damalige Ministerpräsident Dr. Günther Beckstein hat das Wasserwirtschaftsamt Rosenheim mit dem Innovationspreis der Bayerischen Staatsregierung ausgezeichnet. Im Beisein des ehem. Umweltministers Dr. Otmar Bernhard nahm der Leiter des Wasserwirtschaftsamtes, Paul Geisenhofer , gemeinsam mit seinen am Projekt beteiligten Mitarbeitern den begehrten Preis im Kuppelsaal der bayerischen Staatskanzlei aus den Händen des Ministerpräsidenten entgegen. Der Wettbewerb stand unter dem Motto „Im Dienste der Bürgerinnen und Bürger“. In der Kategorie „Im Dienste für Bayerns Sicherheit“ holte das Wasserwirtschaftsamt die hochkarätige Auszeichnung für das Deichbruchmodell Mangfall nach Rosenheim.

Christoph Wiedemann
BOR



Preisverleihung Deichbruchmodell Personen auf dem Gruppenfoto von links: Dr. Marinko Nujic, Ingenieurbüro Nujic; Herbert Blasczyk-Höfling, Klaus Schmalzl, Christoph Wiedemann, Wasserwirtschaftsamt Rosenheim; Ministerpräsident Dr. Günther Beckstein; Rainer Stemmer vormals Wasserwirtschaftsamt Rosenheim, Paul Geisenhofer , Leiter des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim; Dr. Otmar Bernhard, Bayerischer Staatsminister für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz; Professor Dr. Hermann Hill, Deutsche Hochschule für Verwaltungswissenschaften in Speyer und Vorsitzender der Jury; Franz Rasp vormals Wasserwirtschaftsamt Rosenheim,

Hochwasserschutz
in Schwarzenbach/Saale

Die Sächsische Saale, zweitgrößter Nebenfluss der Elbe, entspringt im Fichtelgebirge im Amtsbereich des Hofer Wasserwirtschaftsamtes. Bevor sie Hof erreicht, durchfließt sie als Gewässer I. Ordnung auch die ca. 8000 Einwohner zählende Stadt Schwarzenbach.
Im Jahr 1996 beantragte die Stadt beim Wasserwirtschaftsamt Schutzmaßnahmen gegen hundertjährliche Hochwasser (Abfluss 85 m3/s), da erhebliche Hochwasserschäden an Gebäuden, Verkehrswegen und Industriebetrieben zu beklagen waren. Das Leistungsvermögen entsprach innerorts nur etwa HQ8 bis HQ10 (Abfluss 40 m3/s).

Bei ersten Abstimmungen kam die zeitgleich laufende Überplanung des städtischen Abwassernetzes zur Sprache. Dort erwies sich z.B. die Errichtung von Regenüberlaufbecken wegen des beengten Platzes und des geringen Gefälles als problematisch. Die mit allen Beteiligten vereinbarte enge Zusammenarbeit führte zu angepassten Lösungen und letztlich zu einer Kostenersparnis von 500.000 Euro.
Neben dem Hochwasserschutz legte das Wasserwirtschaftsamt Hof als Planer größten Wert auf die Einbindung der Bauwerke in das Orts- und Landschaftsbild, auf die Erschließung der Flussaue für die Öffentlichkeit und auf die Verbesserung der Gewässerökologie.
Der kaum zugängliche Fluss wurde bis dahin nicht als Bereicherung der Stadt wahrgenommen. In den offenen Planungsprozess wurden seit 1998 die Bürger und Vereine intensiv einbezogen. Gegenseitiges Verständnis und Vertrauen bildeten sich heraus, so übernahmen z.B. die Anwohner im Sommer die Bewässerung frisch gepflanzter Gehölze.

Technische Ausführung

Innerorts konnte aufgrund beengter Verhältnisse der Hochwasserschutz nur durch Mauern erreicht werden. Alte Ufermauern wurden abgerissen und durch Stahlbetonmauern mit einer Untergrundabdichtung, zum Großteil Stahlspundwände, ersetzt. Die Zugänge zum Gewässer werden im Hochwasserfall mit Dammbalken verschlossen. Die Binnenentwässerung erfolgt über luftseitig an den Mauern angeordnete Dränleitungen.
Am Stadtrand und in weniger beengten Bereichen der Innenstadt schließen sich Deiche an die Hochwasserschutzmauern an, die in hochwasserfreiem Gelände enden.



Heute ist Schwarzenbach vor dem hundertjährlichen Hochwasser der Sächsischen Saale geschützt und profitiert von der neuen Infrastruktur.

Bauabschnitt 1

Hier wurde die Hochwasserschutzmauer teilweise mit einem Stauraumkanal kombiniert. Der von der Stadt Schwarzenbach finanzierte und zum Rückhalt von Abwasser betriebene Kanal dient als Fundament und Untergrundabdichtung auf 150 m Länge. Er ist wie auch die Binnenentwässerung über einen Düker mit dem Pumpwerk verbunden.

Bauabschnitt 2

Gemeinsam für Binnenentwässerung (Abfluss bis 2 m³/s) und Entlastung der städtischen Regenrückhalteanlagen (Abfluss bis 2,1 m³/s) wurde ein Pumpwerk errichtet. Hier

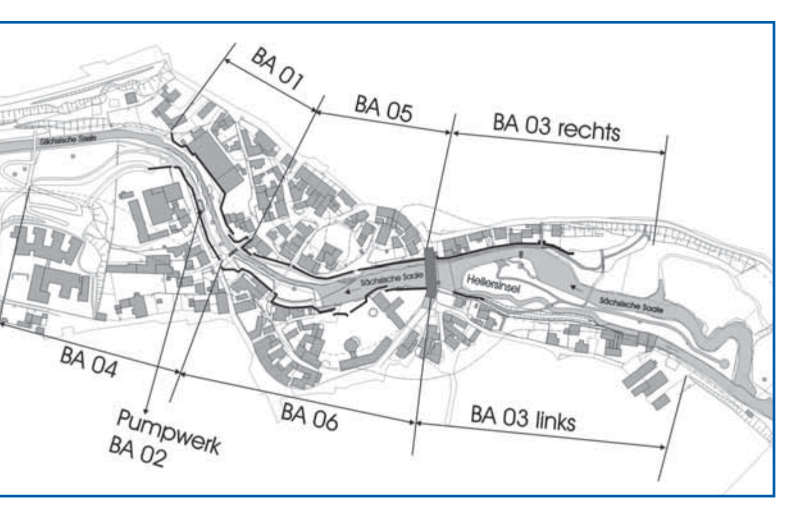
sind fünf Tauchmotorpumpen mit je 800 l/s Pumpleistung installiert – für oberfränkische Verhältnisse eine gewaltige Anlage. Bei normaler Wasserführung der Sächsischen Saale entlasten die Binnenentwässerung wie auch die Stauraumkanäle in freier Vorflut.



Die letzten Hochwasser erbrachten Abflüsse von fast 60 m3/s und richteten viel Schaden an.

Bauabschnitt 3

Oberhalb der Straßenbrücke wurden beidseitig Hochwasserschutzmauern und –deiche errichtet. Nach einem Abwägungsprozess in der Stadt Schwarzenbach wurden die ungenutzte Wasserkraftanlage und die desolaten Gebäude auf der Hellersinsel abgerissen. Der als Gewässerbiotop wichtige Mühlgraben wurde teilweise verlegt. Auf der nun freien Mühlgrabentrasse konnten die Hochwasserschutzanlagen errichtet werden.
Da die Hellersinsel nun Überschwemmungsgebiet ist, wurde sogar innerörtlicher Retentionsraum gewonnen.



Die Maßnahmen zum Hochwasserschutz wurden in sechs Bauabschnitte gegliedert.
Die Bauzeit dauerte von Mitte 2000 bis zum Jahresende 2007.

Bauabschnitt 4

Hier wurden ein Deich und eine Hochwasserschutzmauer errichtet. Auf einem 120 m langen Abschnitt befindet sich die Mauer auf dem linksufrigen Stauraumkanal. Auch hier wurde die Neuverlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen unter städtischer Trägerschaft integriert.

Bauabschnitt 5

Der innerstädtisch interessante Bereich erhielt eine Hochwasserschutzmauer auf der Trasse der alten Ufermauer. An der Wehranlage wurde ein Gewässerzugang geschaffen, der über einen wasserseitig angelegten Unterhaltungsweg mit der neu gestalteten Furt verbunden ist.
Die Straßenoberflächen entlang der Schutzanlagen wurden einem städtebaulichen Konzept entsprechend gestaltet.



Fünf Pumpen fördern im Hochwasserfall über 4 m^3/s Wasser von der Binnenseite in die Sächsische Saale.

Bauabschnitt 6

Aufgrund der beengten Verhältnisse entstand hier durchgehend eine Hochwasserschutzmauer. Am Rathaushof wurde sie zurückgesetzt, um eine Fläche direkt am Wasser zu erhalten. Deren Zugänge werden im Hochwasserfall mit Dammbalken geschlossen.
Der Mühlgraben der Stegmühle, einer aktiven Wasserkraftanlage, wurde im Ober- und Unterwasser in die Schutzmauern integriert. Im Hochwasserfall wird er mit automatisch funktionierenden Schützen geschlossen.



Ein Teil der Hellersinsel ist öffentlich zugänglich und z.B. für kulturelle Veranstaltungen nutzbar, während der andere Inselteil der natürlichen Entwicklung überlassen bleibt.

Finanzierung

Die Gesamtkosten der Maßnahme betrugen einschließlich Grunderwerb 6,4 Mio Euro. Die Europäische Union förderte die Maßnahmen mit 50 % aus dem EFRE Ziel 2-Programm. Die Stadt Schwarzenbach beteiligte sich mit 35 %. Den verbleibenden Anteil übernahm der Freistaat Bayern.

Flusslandschaft und Stadtbild

Zur naturnahen Gestaltung des Flussbettes wurde das mit Granitplatten befestigte Trapezgerinne im Stadtbereich aufgelöst. Die Böschungen der Deiche wurden mit wechselnden Neigungen ausgeführt, deren standortgerechte Ufer- und Vorlandbepflanzung eine wesentliche Erweiterung der aquatischen, amphibischen und terrestrischen Artenvielfalt ermöglichen. Die Gewässerdurchgängigkeit wird durch Umgehungsgerinne bzw. eine Tierwanderhilfe hergestellt.

Zur Anpassung an das Ortsbild erhielten die Stahlbetonmauern in öffentlichen Bereichen eine Verblendung aus regionalen Natursteinen. Weniger ein sehbare Bereiche wurden sandgestrahlt bzw. steinmetzmäßig bearbeitet. Die Granitplatten der ehemaligen Ufersicherung wurden zum Wegebau verwendet. Zum Gewässerunterhalt angelegte Wege und Zugänge sind mit den städtischen Fußwegen verbunden und von verschiedenen Orten zugänglich.



Der gleichzeitige Umbau des städtischen Abwassernetzes führte dank enger Zusammenarbeit zu angepassten Lösungen und beachtlichen Kosteneinsparungen.

Die Stadt Schwarzenbach hat entlang der Saale eine weitere Veränderung erlebt: die Anlieger sanierten und verschönerten ihre Häuser und Gärten in sehr ansprechender Weise. Erfreulich sind auch kulturelle Initiativen, die den neuen Stadtraum beleben. So überrascht der Kunstverein den Spaziergänger an verschiedenen Stellen mit Zitaten des Dichter Jean Paul, dessen Werke vielfach autobiografische Erlebnisse in Schwarzenbach und anderen Orten entlang der Saale enthalten.

Judith Triebel
WWA Hof

Neue Planungsinstrumente

zum Schutz vor Wildbachgefahren

Integrales Wildbachschutzkonzept Oberallgäu

Die Hochwasserereignisse Pfingsten 1999 und August 2005 zeigten eindrucksvoll auf, dass bisher nicht für möglich gehaltene Wasser- und Geschiebemengen zu einem Versagen der nach althergebrachten Verfahren bemessenen Schutzeinrichtungen führten. So führte die Gunzesrieder Ach mit 215 m³/s die mehr als 2-fache Wassermenge des bisher mit 90 m³/s zugrunde gelegten HQ100. Die Stillach im Gemeindegebiet der Marktgemeinde Oberstdorf führte so viel Geschiebe, dass nach Ablauf des Hochwassers der gesamte Abflussquerschnitt so mit Geschiebe verfüllt war, dass der ursprüngliche Bachlauf nicht mehr zu erkennen war.



Vollständig verlegter Gerinnequerschnitt der Stillach beim HW August 2005

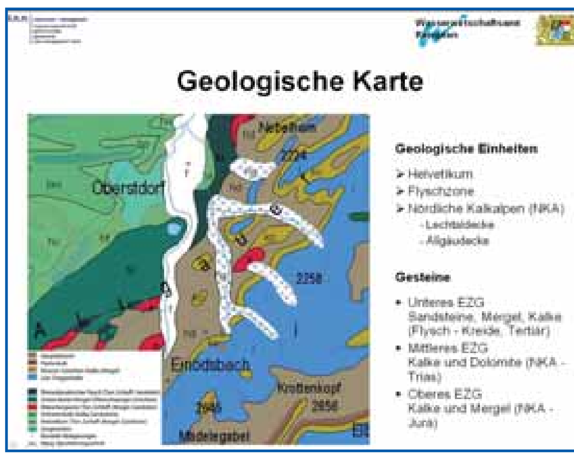
Neben dem sich hieraus ableitenden Bedürfnis, Wildbachereignisse prozessbezogen modellieren zu können, um die Bemessung von Schutz und Rückhalteeinrichtungen auf eine neue Basis zu stellen, erfordert auch die Notwendigkeit einer vorsorglichen Beurteilung und Planung von Entwicklungsräumen von Gemeinden im Auswirkungsbereich von Wildbächen neue Planungsinstrumente, die zuverlässige Beurteilungen erlauben.

Beschreibung des Modells

Bei der Nachbearbeitung der großen Hochwässerereignisse 1999 und 2005 zeigte sich deutlich, dass bereits die Schlüsselkurven an Pegeln der größeren Wildbäche im Oberallgäu wie Stillach, Breitach, Trettach, Gunzesrieder Ach und Ostrach mit einer sehr großen Unsicherheit behaftet sind. Da Abflussmessungen an Wildbächen bei großen Ereignissen nicht durchführbar sind, setzt sich diese Unsicherheit in der Bestimmung der zutreffenden statistischen Verteilungsfunktion, die für Extrapolationen der vorhandenen Jahresreihen notwendig sind, fort. So weist beispielsweise der Pegel an der Trettach für das Hochwasser 2005 einen Wert aus, der weit über dem mit einer 2-D-Hydraulik berechneten möglichen Zufluss zum Pegel liegt. Der Stillachpegel andererseits unterschätzt dagegen die tatsächlichen Abflüsse erheblich.

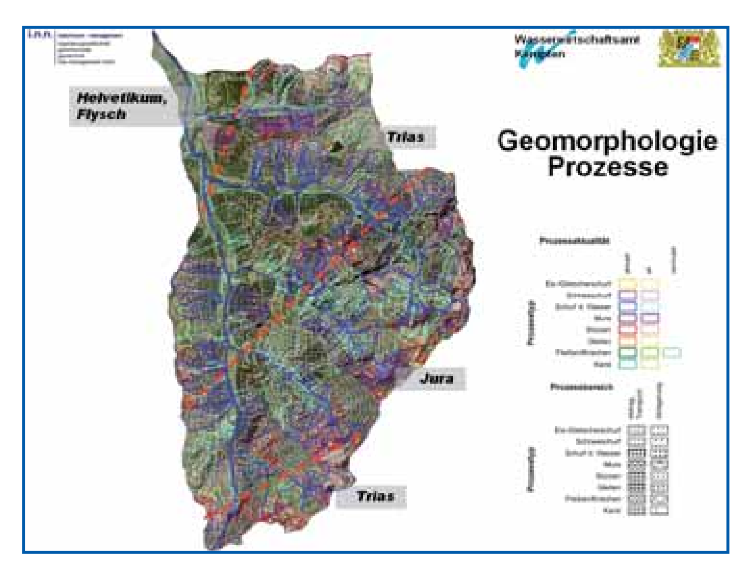
Diese Unzulänglichkeiten sowie das völlige Fehlen einer quantitativen Abschätzung von Feststofffrachten führten zu der Entscheidung, im Rahmen des Modellprojektes „Integrales Wildbachschutzkonzept Oberallgäu" innovative Werkzeuge für die Prävention von Wildbachgefahren einzusetzen.

Ziel der Modellierung ist die Unterstützung von Experten bei der Abschätzung des Hochwasserabflusses und Feststofftransportes. Als Werkzeug für die Modellierung kommt das prozessorientierte Massenbilanzierungsmodell PROMAB-GIS zum Einsatz. Dieses Modell ist derzeit das einzige im praktischen Einsatz, das die Naturraumausstattung des gesamten Einzugsgebietes berücksichtigt und Massenbilanzen auf der Grundlage einer geologisch-geomorphologisch belegten Prozesskartierung unter Einbeziehung der Hydro- und Bioinventare ermöglicht.



Geologie im Einzugsgebiet der Trettach

Aus den EGAR-Karten im Maßstab 1 : 25.000 (EU-Projekt „Einzugsgebiete alpiner Regionen), die für das Einzugsgebiet der Iller bis nach der Ostrachmündung vorliegen, ergänzt durch Detailerhebungen im Planungsmaßstab 1 : 5.000 bis 1 : 2.000 ergeben sich die notwendigen Modellparameter für das PROMABGIS.



Kartierung der geomorphologischen Prozesse

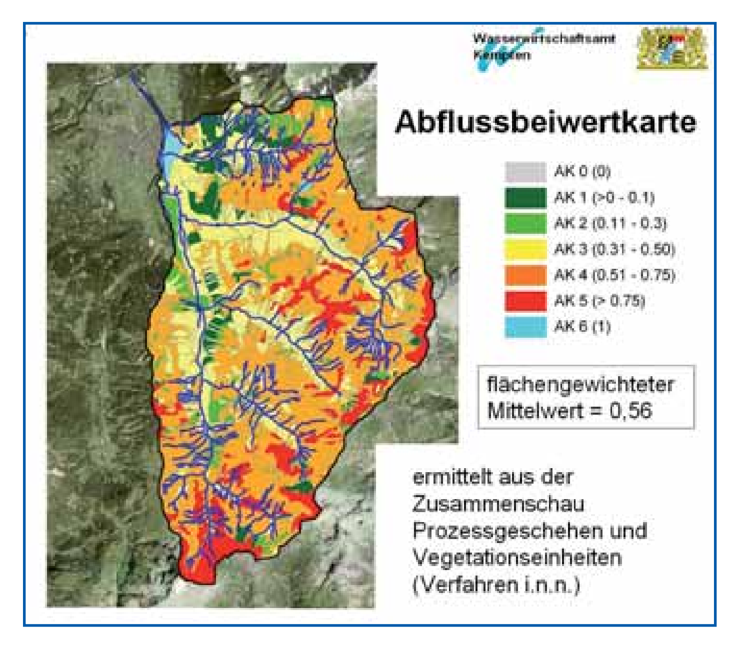
Das Modell arbeitet mit folgenden Eingangsdaten:
Flächenhafte Daten:

- Niederschlagsfeld
- räuml. differenzierte Abflussbeiwerte (generiert aus der Zusammenschau des Prozessgeschehens und der Landbedeckung)
- räumlich differenzierte Rauigkeiten
- DGM (daraus abgeleitet: Neigungen, Gerinnenetz etc.)

Gerinnedaten:

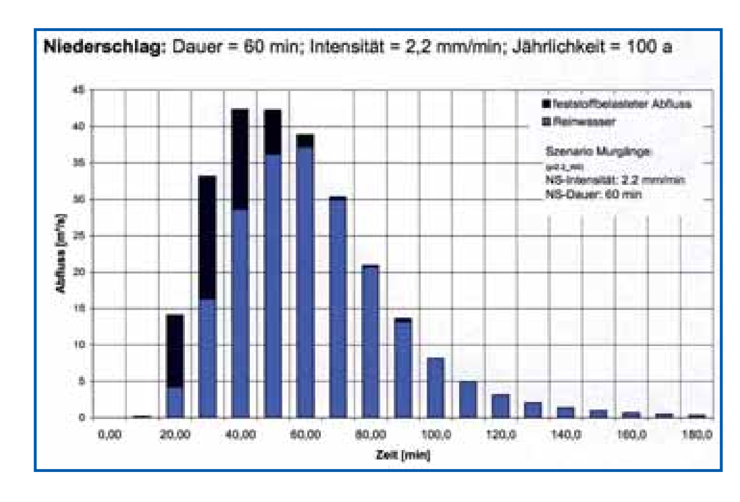
- Geometrie (Querprofile, Längsneigung)
- Korngrößenverteilungen
- Rauigkeiten
- Ereignispotential

Bei größeren Einzugsgebieten ist zu beachten, dass die Abflussbeiwerte für Niederschlagsintensitäten von weniger als 30 mm/h stark abhängig von der jeweiligen Intensität sind. Ebenso ist zu überprüfen, ob auf Grund der geologischen Verhältnisse verzögerte Abflüsse auftreten können, die nicht als Oberflächenabfluss ins Gerinne gelangen, sondern beispielsweise im Hangschutt versickern, jedoch als verzögerte Abflusskomponente noch zum Spitzenabfluss am Gebietsauslass beitragen können.



Abflussbeiwertkarte im Einzugsgebiet der Trettach

Ziel der Modellierung ist die Generierung einer Ganglinie für Feststoff und Abfluss für alle Punkte des Gewässernetzes in Abhängigkeit vom gewählten Bemessungsniederschlag.



Abfluss- Feststoffganglinie des Rauhbaches

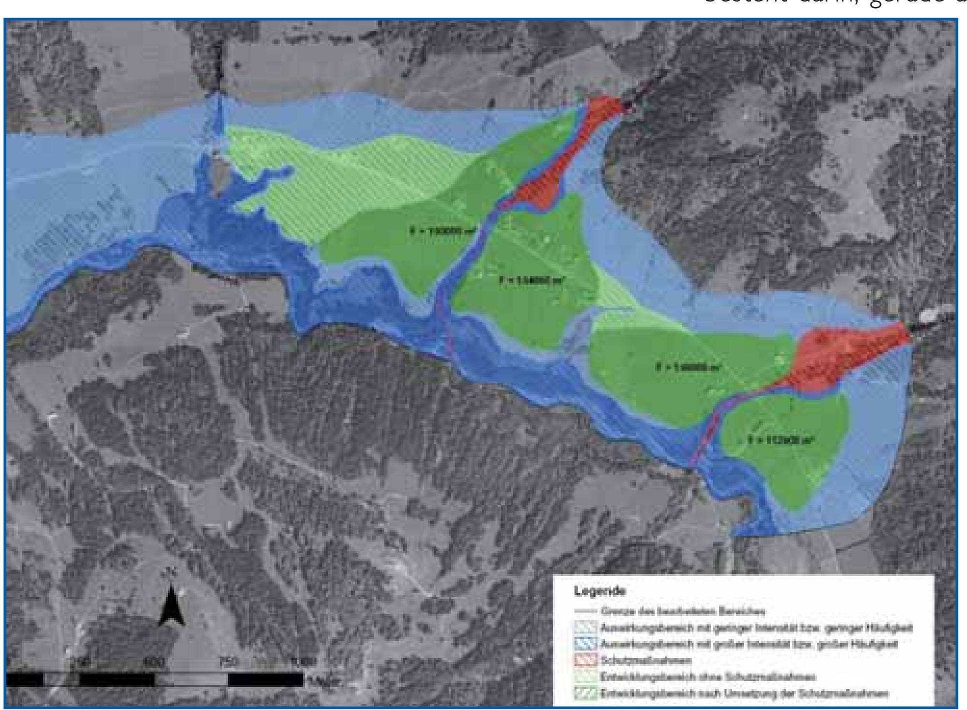
Zur Bestimmung des Bemessungshochwassers, in der Regel HQ100, wird davon ausgegangen, dass ein Niederschlag einer bestimmten Jährlichkeit einen Abfluss gleicher Jährlichkeit erzeugt. Als Modellregen werden KOSTRA-Niederschläge mit einer mittenbetonten Intensitätsverteilung verwendet. Durch Variation der Niederschlagsdauer kann dann der für das spezifische Einzugsgebiet maßgebliche Abfluss ermittelt werden.

Bisher bearbeitete Gebiete

Mit der beschriebenen Methode wurden bisher folgende Einzugsgebiete behandelt:

- Bolgenach (29 km2), Gemeinde Balderschwang mit Massenbilanzierung für Rauhbach und Stubenbach
- Trettach (76 km2), Markt Oberstdorf, mit Massenbilanzierung für den murfähigen Faltenbach
- Stillach (80,5 km2), Markt Oberstdorf, mit Massenbilanzierung für Rappenalpbach, Bacherlochbach, Warmatsgundbach, Schlappoltbach und Grundbach

Im Projekt für die Bolgenach konnte ganz im Sinne der Worte des Bayerischen Ministerpräsidenten Horst Seehofer zum Jahreswechsel aufgezeigt werden, dass die öffentliche Verwaltung als Dienstleister „ermöglicht – nicht verhindert". Es konnte gezeigt werden, dass durch relativ kleine Baumaßnahmen die möglichen Entwicklungsflächen der von sämtlichen, alpinen Naturgefahren bedrohten Gemeinde erheblich vergrößert werden können.



Mögliche Entwicklungsflächen für die Gemeinde Balderschwang

Wie aus Abb. 6 ersichtlich, kann durch den Bau von 2 Geschieberückhaltebecken am Rauh- und Stubenbach die mögliche Entwicklungsfläche der Gemeinde, die weder von Lawinen, Steinschlag noch von Murgang bedroht sind, um 56 ha (dunkelgrüne Fläche) vergrößert werden.

Aus den Ergebnissen für die Einzugsgebiete der Trettach und der Stillach wurde deutlich, dass die hydrologischen Bemessungsgrößen bei nahezu gleicher Einzugsgebietsfläche völlig unterschiedlich sind. So ergibt sich für die Trettach ein HQ100 (ohne Klimazuschlag) von 133 m3/s. Der entsprechende Wert bei der Stillach, die über eine wesentlich unterschiedliche naturräumliche Ausstattung verfügt, liegt dagegen bei 83 m3/s. Diese Differenz der Bemessungsabflüsse ist allein mit der unterschiedlichen Form der Einzugsgebiete nicht erklärbar. Weiter erwähnenswert ist auch, dass keine Eichung des Modells stattfinden muss, da die räumlich differenzierten Abflussbeiwerte physikalisch begründet sind.

Für weitergehende Maßnahmen im Einzugsgebiet ist auch die Identifikation von „hot spots", also Bereichen mit hohen Abflussbeiwerten und hohem Abtragspotential, äußerst wichtig, um auch die in der Wildbachverbauung knapper werdenden Mittel optimal einsetzen zu können.

Ein weiterer Vorteil der prozessorientierten Modellierung besteht darin, gerade auch auf Schwemmkegeln, Auswirkungsbereiche von Wildbachgefahren identifizieren zu können, denen eine entsprechend größere Jährlichkeit und damit höhere Intensität zugeordnet ist. Dies würde u.a. den Weg hin zu einer risikobasierten Planung von Schutzmaßnahmen ebnen.

Weitere Einsätze des vorgestellten Planungsinstrumentes sind im Einzugsgebiet der Ostrach im Bereich der Marktgemeinde Bad Hindelang sowie bei den Wildbächen der Stadt Immenstadt vorgesehen.

Bei dem vorgestellten Verfahren handelt es sich gegenüber herkömmlichen Verfahren um ein zwar aufwändiges und kostenintensives Instrument, das jedoch eine höhere Bemessungssicherheit bietet, verbesserte Kenntnisse des Einzugsgebietes vermittelt und aufgrund der prozessbasierten Massenbilanz Anhaltspunkte für sinnvolle Rückhaltemöglichkeiten für Wasser und Feststoff liefern kann.

Helmut Weis
WWA Kempten

Erleben Sie die Wasserkraft

Viele Dinge sind leichter zu verstehen, wenn Sie zum (Be)greifen nah sind. Dieses Motto hat E.ON Wasserkraft aufgegriffen. Das Unternehmen bietet der interessierten Öffentlichkeit an mehreren Standorten an bayerischen Flüssen die Möglichkeit, die faszinierende Technik der Energieerzeugung aus Wasserkraft hautnah und aus nächster Nähe mitzuerleben. Dabei legt E.ON Wasserkraft großen Wert darauf, dass die Informationen sowohl für Kinder und Jugendliche als auch für erfahrene Techniker gleichermaßen interessant und verständlich sind. Das Unternehmen möchte mit den Infozentren und dem Angebot zu Kraftwerksführungen und persönlichen Dialogen auch die Verantwortung gegenüber den nachwachsenden Generationen unter Beweis stellen und leistet damit vor Ort einen aktiven Beitrag zur Wissensbildung von Kindern und Jugendlichen. Themen rund um Energiegewinnung und Umweltschutz können sehr gut im Rahmen einer Exkursion zu den Kraftwerksanlagen verständlich und anschaulich vermittelt werden.

Kraftwerkserlebnis der Superlative – Das Walchenseekraftwerk

Die besondere Lage in den malerischen bayerischen Voralpen, die wunderschöne Umgebung und nicht zuletzt das faszinierende Kraftwerk, ziehen jährlich viele tausend Besucher an. Seit 1983 ist das Walchenseekraftwerk in Kochel am See ein geschütztes Industriedenkmal. Ein architektonisch eindrucksvolles Informationszentrum, direkt gegenüber dem Kraftwerk in den Berg gebaut, bildet einen reizvollen Kontrast zum historischen Kraftwerksgebäude. Modernste Informationstechnik wie Turbinenmodelle, interaktive Touch-Screen-Terminals und Kommunikationstafeln vermitteln Wissenswertes rund um die Wasserkraft und das von Oskar-von-Miller konzipierte Walchenseekraftwerk. Das Infozentrum ist täglich von 9:00 Uhr bis 17:00 Uhr geöffnet und wird zudem in der Hauptbesuchszeit von erfahrenen Besucherführern betreut. Mit jährlich fast 100.000 Besuchern zählt das Infozentrum am Walchenseekraftwerk zu einem absoluten Publikumsmagneten im bayerischen Voralpenland. Wer sich nach dem Besuch der Ausstellung vor Ort stärken will, kann sich im mitintegrierten Oskar-von-Miller-Restaurant oder im zugehörigen



Kraftwerk Reisach

Biergarten – direkt neben den sechs gewaltigen Druckrohrbahnen – verwöhnen lassen. Beide sind von Frühjahr bis Herbst täglich geöffnet. Interessierten Personen und Besuchergruppen bieten wir nach telefonischer Voranmeldung gerne eine individuelle Führung durch das Infozentrum und das Maschinenhaus an. Terminvereinbarungen werden unter 0 88 51-7 72 25 erbeten.

Der Mittlere Isar Kanal und seine Kraftwerke

Eine weitere Meisterleistung in den dreißiger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts war neben dem Bau des Walchenseekraftwerkes auch der Bau der Kraftwerkstreppe Mittlere Isar. Beginnend mit der Wehranlage in Oberföhring ist ab Herbst 1920 mit dem Bau des insgesamt knapp 60 Kilometer langen Mittleren Isar Kanals begonnen worden. In seinem Verlauf befinden sich insgesamt acht Wasserkraftwerke, von denen sich heute sechs im Eigentum der E.ON Wasserkraft GmbH befinden.

Zwei dieser Kraftwerke, die Anlagen in Finsing und Aufkirchen, können auch von der Öffentlichkeit besucht werden. Die beiden Kraftwerke verfügen über Informationsräume, die Besuchern anschaulich die Technik der Wasserkraft und das Funktionsprinzip der Kraftwerkstreppe Mittlere Isar erläutern. Zur Besichtigung der Kraftwerke Finsing und Aufkirchen wird um telefonische Voranmeldung unter 0 81 21-70 92 11 gebeten.

Eine Besonderheit in Deutschland – Das „Schwemmgut-Museum“ in Finsing

Die Entsorgung des organischen Treibguts und des Wohlstandsmülls an unseren Kraftwerken ist Teil unserer Dienstleistung für die Allgemeinheit. Um die Öffentlichkeit wach zu rütteln und vor allem auch aufzuklären, dass die



Flüsse und Seen in Deutschland nicht zu Wohlstandskloaken verkommen dürfen, unterhält E.ON Wasserkraft Deutschlands erstes und bislang auch einziges „Schwemmgut-Museum“. Direkt im Kraftwerk Finsing, im Münchner Osten, ist allerhand Kurioses zu besichtigen: vom aufgebrochenen Zigarettenautomaten über diverse Einrichtungsgegenstände bis hin zum kompletten Auto-wrack oder Motorrad. Interessierte können sich nach telefonischer Voranmeldung (0 81 21-70 92 11) gerne selbst einen Eindruck über die Dinge verschaffen, die absolut nicht in unsere Gewässer gehören.

Energie auf Knopfdruck – Die Pumpspeicherkraftwerke Happurg und Reisach

Die Windenergie gewinnt in Deutschland mehr und mehr an Bedeutung. Jedoch ist die Windenergie sehr stark von meteorologischen Schwankungen abhängig und somit nicht zuverlässig einsetzbar. Daher werden mit zunehmendem Ausbau der Windenergie auch Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke immer wichtiger. Sie können große Leistungen an sogenannter Regelenergie vorhalten. Binnen weniger Sekunden sind sie in der Lage, mit voller Kraft ins Stromnetz einzuspeisen. So lassen sich Netzschwankungen schnell und


Kraftwerk Happung

zuverlässig ausgleichen. Die Stabilität in den Stromnetzen bleibt erhalten. Auch E.ON Wasserkraft sorgt mit Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken für ständig verfügbare Regelenergie im Netz.
Dabei bilden die beiden Anlagen in Happurg im Nürnberger Land und Reisach an der Pfreimd beste Möglichkeiten, dass Prinzip der Spitzenstromerzeugung hautnah zu erleben. Unter der Telefonnummer 0 91 51-73 90 können interessierte Besuchergruppen einen eigenen Besichtigungstermin ausmachen. In den Anlagen übernehmen erfahrene Besucherführer die Betreuung der Gruppen und führen Sie durch die Anlagen und die integrierten Inforäume.

Energie kommt zum Zug – Das Pumpspeicherkraftwerk Langenprozelten

Ein besonderes Pumpspeicherkraftwerk befindet sich im Sindersbachtal bei Langenprozelten am Main. Die dortige Anlage erzeugt mit einer Ausbauleistung von 164 Megawatt über Einphasengeneratoren ausschließlich Strom für die Deutsche Bahn. Auch im Bahnbetrieb unterliegt der Strombedarf, ähnlich wie in den normalen Spannungsnetzen, tageszeitlichen Schwankungen, die sich im Wesentlichen an den eingesetzten Zügen orientieren. Das Pumpspeicherkraftwerk in Langenprozelten deckt dabei schnell auftretende Lastspitzen oder auch Spannungsschwankungen im Netz der Deutschen Bahn in sekundenschnelle ab. Wer das Pumpspeicherkraftwerk Langenprozelten gerne besichtigen möchte, kann unter 0 97 21-20 92 48 einen Besichtigungstermin vereinbaren.
Natürlich können auch andere Kraftwerke unseres Unternehmens besichtigt werden. Interessenten finden auf unserer Homepage im Internet alles Wissenswerte und die jeweiligen Ansprechpartner. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

www.eon-wasserkraft.com

Dynamisierung der Donauauen

zwischen Neuburg und Ingolstadt

- Ein Projekt des Freistaates Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt -

Mit dem Projekt „Dynamisierung und Renaturierung der Donau-Auen zwischen Neuburg und Ingolstadt“ soll eines der letzten größeren zusammenhängenden Auwaldgebiete Mitteleuropas ökologisch aufgewertet werden. In diesem durch Flussbegradigung und den Bau der Staustufen Bergheim und Ingolstadt beeinflussten Gewässerabschnitt, wird ein Umgehungsgewässer mit insgesamt acht Kilometer Länge neu geschaffen und ein Teil des Auwaldes mittels ökologischer Flutungen wieder an seine ursprünglichen Funktionen durch Verbesserung der Oberflächenwasser- und Grundwasserdynamik herangeführt.

Ökologisch wertvolle Auen

Zwischen Neuburg a.d. Donau und Ingolstadt gibt es noch Relikte der einstmals großartigen und wilden Flusslandschaft der Donau - zusammenhängende Auwälder (ca. 2.100 ha), ehemalige Flussschleifen und Altwasserbereiche, im Volksmund „Lohen“ genannt. Ein breites Spektrum verschiedenster Lebensräume befindet sich in dieser schützenswerten Landschaft und ist aus diesem Grund für den Arten- und Biotopschutz zum langfristigen Erhalt vieler Arten besonders wichtig. Die Donauaue in diesem Gebiet zählt aufgrund des ausgedehnten Auwaldbestandes und des Artenreichtums aus ökologischer Sicht zu den bedeutendsten Abschnitten an der gesamten Donau und ist eines der letzten und größten zusammenhängenden Auwaldgebiete Mitteleuropas.

Durch Begradigung des Flusslaufes im 19. Jahrhundert und die Stauregulierung des Flusses mit dem Bau der Staustufen Bergheim und Ingolstadt ging die natürliche Dynamik weitgehend verloren. Der Auwald dient derzeit als Retentionsraum für große Hochwässer. Überflutungen der Aue treten aber erst ab einem 5-jährlichen Hochwasserereignis auf, d. h. eine typische Aue, mit zum Teil mehrmaligen Überflutungen im Jahr, ist momentan nicht vorhanden.

Historie des Projektes

Der Startschuss für das Vorhaben fiel 1995 durch das Auenkonzept und Lohenprogramm der Stadt Ingolstadt, das den Erhalt und die Wiederherstellung der ehemaligen Altarme von Donau und Sandrach im südlichen Stadtgebiet von Ingolstadt zum Ziel hatte. Aufgrund seines herausragenden Ansatzes sowie seines innovativen und beispielhaften Charakters wurde das Lohenprogramm als weltweites Projekt im Rahmen der EXPO 2000 in Hannover ausgewählt.

Aufbauend auf dem Lohenprogramm erstellte das Auen-Institut Rastatt des Worldwide Fund of Nature (WWF) auf Initiative der Stadt Ingolstadt 1997 eine Machbarkeitsstudie zur Dynamisierung der Donauauen zwischen Neuburg und Ingolstadt.

Nach Vorliegen dieser Studie wurde 1998 an der Regierung von Oberbayern eine Projektgruppe gegründet, welche die





grundlegenden Vorgaben für das größte Renaturierungsprojekt in Bayern erarbeitete. Die Projektgruppe bestand aus Fachleuten der Wasserwirtschaft, des Naturschutzes, der Fischerei, Vertretern der Stadt Ingolstadt und des Landkreises Neuburg-Schrobenhausen, der e.on Wasserkraft und dem größten Grundstückseigentümer im Planungsgebiet, dem Wittelsbacher Ausgleichsfond. Besonderer Wert wurde dabei auf eine detaillierte Bestandserhebung der wasserwirtschaftlichen, naturschutzfachlichen und forstwirtschaftlichen Gegebenheiten gelegt.

Ab 2003 erstellte das Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt als Bauherr federführend die Planungsunterlagen. Mit einem 2-d-Strömungsmodell und einem Grundwassermodell wurden zahlreiche Lastfälle simuliert und die Auswirkungen aufgezeigt. Umwelt- und FFH-Verträglichkeitsprüfung waren wesentliche Schwerpunkte der Untersuchungen, wobei sich insbesondere die Lage in einem FFH-Gebiet als problematisch erwies. Aber auch diese Thematik konnte letztendlich zufriedenstellend gelöst werden.

Die Planungsphase wurde 2005 mit dem Wasserrechtsverfahren und dem Planfeststellungsbeschluss beendet. Im November 2005 konnte Staatsminister Dr. Werner Schnappauf den Spatenstich für die Beweissicherungspegel durchführen. Im November 2006 wurde mit dem Bau des Ausleitungsbauwerkes für das Umgehungsgewässer begonnen.

Ziele

Ziel ist es, die Durchgängigkeit der Donau wieder herzustellen, die Quervernetzung von Fluss und Aue zu verbessern und durch ökologische Flutungen in Teilbereichen wieder auetypische Lebensräume zu schaffen. Insbesondere soll die Oberflächenwasserdynamik und Grundwasserdynamik in Teilen des Auwaldes wieder erhöht werden. Der Inhalt des Projekts trägt somit zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie bei.
Außerdem entspricht das Projekt den Zielen des vorbeugenden Hochwasserschutzes aus dem Hochwasserschutzprogramm 2020 der Bayerischen Staatsregierung. Bei kleineren Hochwässern erfolgt die Reaktivierung zusätzlicher Retentionsräume.

Details

Um die Durchgängigkeit an der Staustufe Bergheim wieder herzustellen, wird in den südlichen Stauhaltungsdamm des Kraftwerks ein Ausleitungsbauwerk für eine Wassermenge von bis zu 5 m³/s integriert. An das Bauwerk schließt ein neues Gewässer an, das durch den angrenzenden Auwald fließt und nach ca. 4 km auf den bestehenden Zeller Kanal trifft. Dieser mündet anschließend in die Donau. Zusätzlich wird eine zweite Anbindung an die Donau geschaffen.
Das gesamte Umgehungsgewässer hat eine Länge von ca. 8 km.
Durch einen Fischpass wird das neue Umgehungsgewässer außerdem mit dem Längenmühlbach verbunden, der unterhalb der Staustufe Bergheim in die Donau mündet. Damit wird eine weitere Fischaufstiegsmöglichkeit an der Staustufe Bergheim geschaffen.
Um die bestehende Infrastruktur sicherzustellen, müssen im Rahmen des Projekts mehrere Brücken und Furten gebaut werden. Diese gewährleisten, dass die bisherigen Wegeverbindungen im Auwald weiterhin benutzt werden können und Bewirtschaftungserschwernisse minimiert werden.

Im rechten Damm des Kraftwerks Bergheim befindet sich bereits ein Überlaufwehr, über das ab einem 5-jährlichen Hochwasser in der Donau (ab 1.300 m³/s) Wasser in die Aue fließt. Dieses Wehr wird so umgebaut, dass bereits bei einem wesentlich kleineren Donauabfluss Wasser in die Aue geleitet werden kann. Diese ökologischen Flutungen führen zu einer Überschwemmung von über 100 ha Auwald. Im gefluteten Bereich wird die forstliche Nutzung eingestellt, so dass sich wieder natürlicher Auwald mit den darin vorkommenden standorttypischen Lebensräumen bilden kann.



Die ökologischen Flutungen sollen bei einem Abfluss in der Donau von 600 – 1.000 m³/s stattfinden, jeweils mehrere Tage dauern und somit die früher natürlichen Überschwemmungen in Teilbereichen der Aue nachahmen.

Fachliche Betreuung

Die Umsetzung des Projektes wird intensiv von den Fachstellen Wasserwirtschaft, Naturschutz, Fischerei und Forstwirtschaft betreut. Außerdem wurde vom Landkreis Neuburg-Schrobenhausen in Zusammenarbeit mit der Kath. Universität Eichstätt ein Aueninstitut ins Leben gerufen, das die Auswirkungen auf die Aue wissenschaftlich begleitet und Beweissicherungs- und Monitoring-Aufgaben übernimmt. Ein Förderverein trägt dazu bei, dass für die Auenforschung stets ausreichend Finanzmittel zur Verfügung gestellt werden können.

Finanzierung

Die Gesamtkosten für das Projekt des Freistaates Bayern betragen ca. 13,6 Mio € und setzen sich aus ca. 10,6 Mio. € Baukosten und 3 Mio. € Entschädigungs- und Beweissicherungskosten zusammen. Diese werden vom Freistaat Bayern, der Europäischen Union und dem Bayerischen Naturschutzfond bereitgestellt. Außerdem beteiligen sich die Stadt Ingolstadt, der Landkreis Neuburg-Schrobenhausen und die E.on Wasserkraft am Projekt.

Walter Hoferer, Thomas Zapf
WWA Ingolstadt

Besuchen Sie uns auch im Internet unter:

www.flussmeister.de

Hier finden Sie das ganze Jahr aktuelle Informationen und Wissenswertes über die Flußmeister.



Umweltschadensgesetz

Betrachtungen zu Untersuchungs- und Sanierungsaufwendungen

Das Umweltschadensgesetz führt in § 3 Abs. 1.2 - Anwendungsbereich – aus, das Gesetz gilt für Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensräumen im Sinne des § 21a Abs. 2 und 3 des Bundesnaturschutzgesetzes und unmittelbare Gefahren solcher Schäden, die durch andere berufliche Tätigkeiten als die in Anlage I des Gesetzes aufgeführten, verursacht werden.

Gemäß § 21a Abs. 1 des BNatSchG muss eine erhebliche Schädigung vorliegen. Wann ist ein erheblicher Schaden an der Biodiversität im Sinne des § 21a Naturschutzgesetz gegeben? Die Fragestellung einer erheblichen Schädigung der Biodiversität ist abhängig von Ergebnissen, die vor Ort festgestellt werden müssen.

Zu beachten ist, dass das Umweltschadensgesetz eine Umsetzung der Richtlinie 2004/35/EG darstellt. In dieser Richtlinie 2004/35/EG werden spezielle Ausführungen zur Art und Weise der Sanierung abgegeben. Hier erscheinen die Begriffe „primäre Sanierung", „ergänzende Sanierung" und „Ausgleichssanierung".

Es sind somit mehrere Vorgaben und zu berücksichtigende gesetzliche Regelungen zu verfolgen, um im Sinne des Umweltschadensgesetzes einen Schaden zu beurteilen, Beweise zu sichern, dementsprechend zu untersuchen und darauf aufbauend Sanierungslösungen zu finden.

Die Erheblichkeit des Schadens

Die Bestimmung der Erheblichkeit des Schadens wird eine der wesentlichen Fragen sein, die es gilt zu beantworten. So wird in Anlage 3 zum § 3 Abs. 3 Nr. 5 des Umweltschadensgesetzes im Artikel 3 „Änderungen des Bundesnaturschutzgesetzes" die Erheblichkeit etwas näher definiert. Unter anderem liegt eine Erheblichkeit im Hinblick auf Schäden an der Biodiversität nicht vor, wenn nachteilige Abweichungen geringer sind als die natürliche Fluktuation, die für eine betreffende Art oder Lebensraum als normal gelten.

In der Richtlinie 2004/35/EG Anhang 1 wird die Beeinflussung der menschlichen Gesundheit als erhebliche Schädigung gesehen. Unter Berücksichtigung anderer Gesetzgebungen wie Wasserhaushaltsgesetz und Bundes-Bodenschutzgesetz ist die Frage nicht einfach zu beantworten, wann eine Schädigung der Gesundheit des Menschen überhaupt eintritt. Dementsprechend sind die Bewertungen hinsichtlich der Erheblichkeit der Schädigung der natürlichen Lebensräume bzw. des gesamten Umfeldes der geschützten Arten nicht einfach digital, d.h. ja oder nein, zu beantworten.

Beweissicherung durch Untersuchung

Es ist unabdingbar, eine ausreichende Beweissicherung nicht allein zum Hergang des Schadens und der Ausbreitung von Stoffen zu verfolgen, sondern es ist gegenüber der aus den Zeiten vor dem 14.11.2007 praktizierten Vorgehensweise auch die Frage parallel zu beantworten und die entsprechende Beweissicherung durchzuführen, durch welche Lebensräume die Schadstoffe sich bewegten und welche Schädigungen mit dem Eintritt der Schadstoffe in diese natürlichen Lebensräume als Konsequenzen verbunden sind. Vor dem 30.04.2007 oder zumindest bis 14.11.2007 war die Vorgehensweise eigentlich derart, dass die Bereiche, die mit wassergefährdenden Stoffen verunreinigt worden sind, weitestgehend im Sinne des Schutzes der Gesundheit des Menschen saniert



Entstandene Waldschneise durch Heissbitumen im Hangbereich.

worden sind. Schädigungen geschützter Arten oder natürlicher Lebensräume im Gewässer konnten teils pressewirksam mit einem neuen Fischbesatz kompensiert werden.

Mit der Beweissicherung ist natürlicherweise die Untersuchung der Gesamtsituation verbunden. Während sich vor dem 14.11.2007 die Untersuchung auf die Schädigung von Gewässern, Grundwasser und Boden bezogen, so ist heute die Untersuchung hinsichtlich existierender Lebewesen im Gewässer, im und auf dem Boden sowie in der Luft und der Zustand der Flora mit zu realisieren.

Die Sanierung

Geschädigte Feuchtgebiete oder Randbereiche von Flussläufen wie z.B. Schilfanwachsungen wurden vor dem 14.11.2007 durch die Sanierung abgemäht oder entfernt, aber ein Ersatz fand in der Regel nicht statt. Hierzu ist nunmehr die Richtlinie 2004/35/EG Anhang II vom 21.04.2004 zu beachten, in der unterschiedliche Vorgehensweisen der Sanierung ausgewiesen werden. Lässt sich durch eine primäre Sanierung der alte Zustand vor Eintritt des Schadens auch langfristig nicht erreichen, so schreibt die vorgenannte Richtlinie eine ergänzende Sanierung vor. Dies kann z.B. bedeuten, dass an anderer Stelle ein eutrophierter Teichabschnitt durch Belüftung wieder in einen natürlichen Zustand zu bringen ist. Es werden somit Gelder benötigt, die bei früheren primären Sanierungen nicht zu berücksichtigen waren.



Regulierungsbauwerk mit Feuchtgebiet; rechts der Kanalzutritt mit Heissbitumen.

Sind bei zu erwartender, allerdings langjähriger Wiederherstellung des Ursprungszustandes „zwischenzeitliche Verluste“ an natürlichen Ressourcen zu erwarten, so ist eine Ausgleichssanierung zu betrachten. Dies kann beinhalten, dass geschützte Tierarten ausgesiedelt werden und nach Erreichen eines vertretbaren „Ursprungzustandes“, eine Rücksiedelung der Tierarten stattfindet. Es ist somit im Rahmen der Sanierung eine Abwägung zu treffen, ob eine Primärsanierung ausreichend sein wird oder aber eine ergänzende Sanierung an anderer Stelle erforderlich wird.

Über die Schritte „Beweissicherung“ und „Untersuchung“ sind die Vorgaben einer Sanierung zu bestimmen und des Weiteren der sanierte Bereich auch zukünftig weiter zu beobachten, um eine Entscheidung zu treffen, ob z.B. die angestrebte Ausgleichsanierung weiterhin verfolgt werden muss.

Resultat bei Erstmaßnahmen

Nach einem TKW-Unfall auf einer Autobahn fließt 220°C heißes Bitumen über den Autobahnrand in ein geneigtes Waldstück und hinterlässt eine Schneise der Verbrennung der Flora und somit eine Schädigung der Biodiversität. Die Einsatzkräfte, bedingt durch den beeinträchtigenden Umgang mit 220°C heißem Bitumen, fossieren bewusst diesen Fließweg, um das Bitumen in ausgehobenen Gruben aufzufangen und dort erkalten zu lassen. Des Weiteren dringt das heiße Bitumen in die Regenwasserkanalisation ein und verunreinigt einen Bachlauf, der durch ein Regulierungsbauwerk je nach Wasseranfall aufgestaut wird. In diesem Aufstauungsbereich hat sich ein Feuchtbiotop ausgebildet. Üblicherweise wird das Regulierungsbauwerk verschlossen, der Bachlauf aufgestaut und somit das ausgetretene Bitumen am weiteren Verdriften über den Bachlauf gehindert. Konsequenz hierbei ist die Verunreinigung und Schädigung des Feuchtgebietes mit gegebenen Schäden an der Biodiversität, speziell, wenn die Beweissicherung und Untersuchung feststellt, dass Schäden im Sinne des Umweltschadensgesetzes vorliegen. Durch die Schädigung des Waldbereiches ist zu klären, welche Pflanzen und damit auch Bäume nachhaltig nicht mehr zu retten sind und somit gefällt werden müssen. Sind an dieser unglücklichen Stelle 100-jährige Eichen zu fällen, so ist u.U. der Heldbock (Käfer) nicht mehr zu retten und dementsprechend liegt eine Schädigung der geschützten Art vor. Über die primäre Sanierung ist der Ausgangszustand nicht mehr zu erreichen und eine ergänzende Sanierung notwendig.

Froschkraut, das in Wasseransammlungen teichähnlicher Art im Bereich des Feuchtgebietes existiert, ist durch das Einleiten von Bitumen ebenfalls geschädigt. An dieser Stelle ist gegebenenfalls anstatt der ergänzenden Sanierung eine Ausgleichssanierung möglich, da nach entsprechender, an dieser Stelle nicht näher zu beziffernden Zeit, eine Ansiedlung von Froschkraut im Teichbereich wieder möglich ist. In der Summation des oben Genannten stellt sich somit dar, dass speziell für die Einsatzkräfte bzw. die mit der Schadenbegrenzung befassten Personen und somit auch die von Versicherungsseite eingesetzten Sachverständigen auch ohne direkte örtliche Kenntnis, allerdings anhand der Betrachtungen zu der momentanen Situation, Entscheidungen treffen müssen, die mit der althergebrachten Methodik der reinen Sanierung nicht mehr vergleichbar sind und somit auch im ersten Anschein nicht verständliche Entscheidungen getroffen werden.

Dies kann z.B. im vorliegenden Fall bedeuten, dass das Regulierungsbauwerk nicht genutzt werden darf, sondern die Stoffe gegebenenfalls über einige Kilometer mit dem Bachlauf weiter transportiert werden und an geeigneter Stelle durch Schaffung von Rückhalteeinrichtungen eine Sanierung durchgeführt wird.

Nicht immer müssen es Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen sein, um das Umweltschadensgesetz zu tangieren. Auch einfache Abläufe zur Errichtung von Bauwerken, wie z.B. Straßen, können zu einer Schädigung führen. Hierbei kann durchaus wiederum das Froschkraut genannt werden. Durch bauliche Maßnahmen, wie z.B. die Errichtung einer Baustraße, finden bei starken Niederschlägen Erosionen statt, die aufgrund der sehr starken Sedimentierung in einer Teichanlage zu einer Verlandung des Teiches führten und somit der Lebensraum des Froschkrautes eingeschränkt oder vernichtet wird. Neben der dazugehörigen Beweissicherung umfasst die Untersuchung natürlich die Fragestellung, wie war der Zustand des Teichuntergrundes vor Eintritt der Sedimentation.

Komplexität des UmSchG

Vereinfacht gesagt ist festzuhalten: Die Bearbeitung von Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen oder auch von Altlasten bis hin zu allgemeinen Bodenbewegungen oder Gewässerbeeinflussungen wird durch das Umweltschadensgesetz komplizierter, da nunmehr auch die Schädigung der Biodiversität beachtet werden muss. Ohne eine ausreichende Dokumentation und vor allem möglichst frühe Beweissicherung kann eine Schadenvergrößerung die Folge sein, wobei zurzeit noch nicht beantwortet werden kann, ob die Kosten der Untersuchung sowie Ausgleichs- und Ergänzungssanierung als Folge der primären Sanierung nicht in vielen Fällen höher ausfallen.

Denn nicht allein der Austritt wassergefährdender Stoffe führt die Schädigung der Biodiversität herbei, sondern erst durch Einleitung von Sanierungsmaßnahmen werden geschützte Arten und natürliche Lebensräume geschädigt werden, wenn die Vorgaben des Umweltschadensgesetzes nicht umgesetzt werden. Qualifizierte Fachkräfte sind daher wesentliche Kostenminderungsfaktoren.



Dipl.-Ing. Ulrich Borchardt

Sachverständiger seit 1979 mit elfjähriger Erfahrung bei einem großen Industrieversicherer; seit 1990 selbstständig mit Büro in Hennef mit den Schwerpunkten:

- Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen, Altlasten, Tankanlagen,
- Flächenrecycling, biologische in-situ-Sanierung, Umweltschadensgesetz sowie Schadstoffe in und an Gebäuden
- zugelassener Sachverständiger nach VAwS, öbv-Sachverständiger gemäß § 18 Bundes-Bodenschutzgesetz und für Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen
- Buchautor: „Ernstfall Umwelt" und Mitarbeit zum „Handbuch des Fachanwalts Verkehrsrecht"
- bundesweit tätig

www.gutachterbuero-borchardt.de

Intern/veröffentlichungen/veröffentlichung UmweltSchG





Wählen Sie auf unserer Homepage das Bild des Jahres.

Wir stellen jeden Monat Bilder, von unseren Mitgliedern fotografiert, vor. Sie können dazu eine Bewertung abgeben. Das Bild des Jahres wird in unserer nächsten Ausgabe vorgestellt.

www.flussmeister.de

Immer aktuelle Informationen und Wissenswertes über die Flußmeister. Schauen Sie doch einfach mal rein.





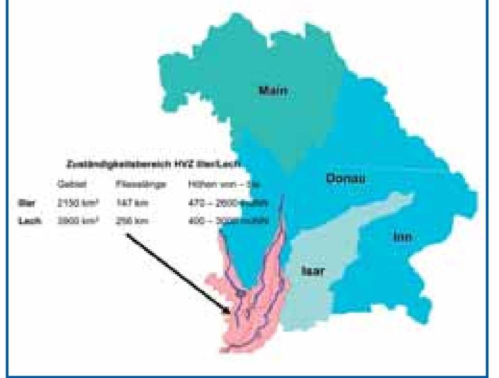
Die Hochwasservorhersagezentrale

Iller/Lech am WWA Kempten

Organisation und Aufgaben im Routinebetrieb und Hochwasserfall

Ausgangspunkt für die Errichtung von Hochwasservorhersagezentralen in Bayern stellte das vor allem für Südbayern katastrophale Pfingsthochwasser 1999 dar. Im Zuge des Aktionsprogrammes 2020 zum nachhaltigen Hochwasserschutz in Bayern wurden die Hochwasservorhersagezentralen (HVZ) als Teil des Hochwassernachrichtendienstes ins Leben gerufen. Seitdem wird der Einsatz von Niederschlag-Abfluss-Modellen für die Hochwasservorhersage flächendeckend betrieben und die Vorhersagequalität ständig verbessert.

Entsprechend den fünf großen Flusseinzugsgebieten in Bayern wurden die Hochwasservorhersagezentralen eingeteilt. Neben den Hochwasservorhersagezentralen für Donau, Inn und Main am LfU und der HVZ Isar am WWA Weilheim wurde die Hochwasservorhersagezentrale Iller/Lech am Wasserwirtschaftsamt Kempten eingerichtet.
Die HVZ Iller/Lech ist für die Hochwasserprognose im Allgäu an den Gewässern Iller, Lech und Wertach zuständig. Darüber hinaus trägt sie im Hochwasserfall zusammen mit den Einsatzleitern am WWA Kempten die Steuerverantwortlichkeit für mehrere Speicher im Amtsbereich, den wichtigsten Stellgrößen für das Hochwassermanagement. Die Arbeit der HVZ erfolgt in enger Abstimmung mit den anderen Hochwasservorhersagezentralen und dem Landesamt für Umwelt.
Im Folgenden werden Organisation und Aufgaben der regionalen Hochwasservorhersagezentrale Iller/Lech und ihre Verknüpfung mit den einzelnen Funktionseinheiten beim Hochwassermanagement am Wasserwirtschaftsamt Kempten erläutert. Außerdem wird ein Blick auf den Ablauf und die Schwierigkeiten der Hochwasservorhersage sowie die Besonderheiten bei der Speichersteuerung geworfen.



Zuständigkeitsbereich der HZV Iller/Lech

Organisation und Aufgaben im Routinebetrieb und Hochwasserfall

Grundsätzlich sind am WWA Kempten zwei Teams in das Hochwassermanagement einbezogen.

Zum einen sind die Mitarbeiter der Hochwasservorhersagezentrale Iller/Lech für den Modellbetrieb und die Berechnung der Hochwasserprognosen mit den mathematischen Hochwasservorhersagemodellen verantwortlich. Zum anderen wurden aus den Mitarbeitern des WWA Kempten mehrere Personen bestimmt, die im Hochwasserfall als sogenannte Einsatzleiter fungieren. Jeweils einer von beiden Teams befindet sich in einem wöchentlich wechselnden 24-stündigen Beobachtungsdienst.



Lagebesprechung in der Hochwasservorhersagezentrale Iller/Lech

Im Routinebetrieb bedeutet dieser Beobachtungsdienst für den Modellbetriebler die wochentägliche Berechnung einer Hochwasservorhersage für Iller, Lech und Wertach und deren Bereitstellung im Internet (www.hnd.bayern.de) sowie die regelmäßige Beobachtung der Wetterentwicklung. So wird sichergestellt, dass auch am Wochenende mögliche Hochwasser frühzeitig erkannt werden.

Zu den täglichen Aufgaben der Hochwasservorhersagezentrale im Allgemeinen gehört die Kontrolle und Sicherung aller Datenströme, über die die Daten aus den verschiedensten Quellen Eingang in die Vorhersagemodelle an der HVZ finden oder die Berechnung hydrologischer Planungsgrundlagen. Die regelmäßige Auswertung von gelieferten Daten oder Hochwasserereignissen sowie die Mitarbeit in diversen Arbeitsgruppen tragen zur ständigen Weiterentwicklung der Modelle bei.

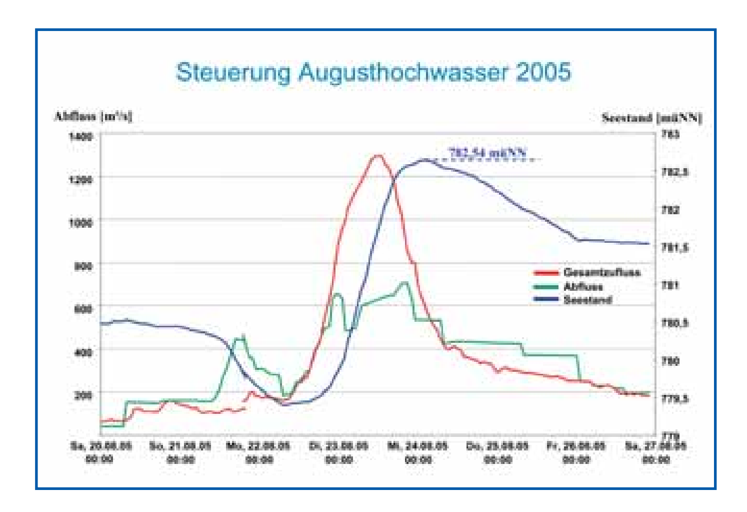
Kündigt sich ein Hochwasser an, so obliegt es dem Einsatzleiter am WWA Kempten den Hochwassereinsatzfall am Amt auszurufen. Im Hochwasserfall nimmt der Einsatzleiter eine zentrale Rolle ein. Er aktiviert den HND, stellt die Rufbereitschaften für die HVZ, die Gewässerkunde und die Speicher her und koordiniert alle hochwasserrelevanten Aufgaben zwischen den einzelnen Mitwirkenden am WWA. Die Hochwasservorhersagezentrale berechnet und veröffentlicht ihre Vorhersagen nun nicht mehr nur einmal täglich, sondern sobald neue Wettervorhersagen von den Wetterdiensten oder neue Abfluss- oder Niederschlagsmessdaten vorliegen.
Eine der wichtigsten Aufgaben im Hochwasserbetrieb ist die Festlegung der Steuerstrategie an den einzelnen Hochwasserspeichern durch den Einsatzleiter. Hierbei sind Ortskenntnis und Erfahrung mit dem Einzugsgebiet ebenso wichtig, wie eine ständige enge Abstimmung mit dem Modellbetriebler der HVZ.

Speichermanagement am WWA Kempten

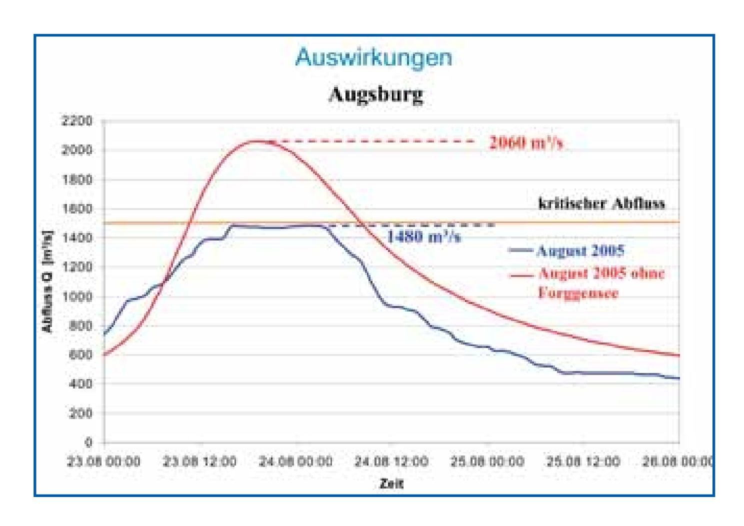
Für die Hochwassersteuerung stehen im Amtsbereich mehrere Hochwasserspeicher bereit, die im Hochwasserfall vom WWA Kempten gesteuert oder vorabgesenkt werden können.
Im Einzelnen handelt es sich um den Rottachsee an der Iller (3,1 Mio m³ Rückhaltevolumen) den Grüntensee an der Wertach (10 Mio m³ Rückhaltevolumen) und insbesondere den Forggensee als wichtigste Stellgröße für das Hochwassermanagement am Lech.

Durch mehrere seit 1999 am Forggensee durchgeführte bauliche, betriebliche und organisatorische Änderungen wurden der Hochwasserschutz und die Möglichkeit der Steuerung erheblich verbessert. So stehen nun 22 Mio. m3 Hochwasserrückhaltevolumen zur Verfügung, das zusätzlich durch Vorabsenkung vergrößert werden kann.

Beim Augusthochwasser 2005 konnten am Forggensee mit insgesamt ca. 47 Mio m³ beachtliche 15 Mio m³ Wasser mehr zurückgehalten werden als 1999. Mit Hilfe der HVZ war es trotz der sich immer wieder ändernden Niederschlagsentwicklung möglich, die Steuerung jederzeit kontrolliert durchzuführen. Im Unterlauf des Lechs und insbesondere im Bereich der Stadt Augsburg konnten Überflutungen und große Schäden verhindert werden.



Steuerung des Forggensees während des Augusthochwassers 2005



Auswirkungen der Steuerung auf die Unterlieger in Augsburg

Als neues Instrument an der Iller steht der 2007 in Betrieb gegangene gesteuerte Flutpolder Weidachwiesen mit einem Rückhaltevolumen von rund 6 Mio m³ im Bereich des Seifener Beckens zur Verfügung. Hiermit soll in erster Linie bei Hochwässern größer HQ100 die Spitze der Welle gekappt werden. Ein Hochwassereinsatz des fertigen Polders war bis zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht erforderlich. Allerdings wurde sein Nutzen bereits in der Bauphase beim Augusthochwasser 2005, eindrucksvoll unter Beweis gestellt.

Für die Festlegung der Steuerstrategie steht der HVZ Iller/Lech als Hilfsmittel das Speichermodellierungsprogramm SPEMO zur Verfügung, welches vom Landesamt für Umwelt entwickelt wurde. In diesem Speichermodell sind die bescheidsgemäßen Bewirtschaftungsregeln der einzelnen Speicher berücksichtigt. Auf diese Weise können die Auswirkungen einer bestimmten Speicherabgabe auf Unterlieger berechnet werden.

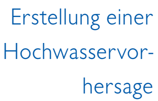
Die Erstellung der Hochwasservorhersage und ihre Unsicherheiten

Die erste wichtige Eingangsgröße in das Hochwasservorhersagemodell bilden Niederschlagsvorhersagen der verschiedenen Wetterdienste. So finden täglich digitale Niederschlagsprognosen vom Deutschen Wetterdienst (DWD), von MeteoSchweiz, vom Österreichischen Wetterdienst ZAMG und dem amerikanischen Wetterdienst US MetService Eingang in das Niederschlags-Abfluss-Modell. Zusätzlich zu den automatisch erstellten numerischen Wettervorhersagen bezieht die HVZ Iller/Lech jeden Morgen vom DWD und von MeteoSchweiz regionale Vorhersagen für das Allgäu mit Kommentar des Meteorologen per Email. Bei Bedarf ist aber auch jederzeit über Telefonkontakt eine Einschätzung der aktuellen Lage und der zukünftigen Niederschlagsentwicklung vom Meteorologen abrufbar.

Die zweite Eingangsgröße für die Hochwasservorhersage bilden die gemessenen Abflüsse an den Pegeln im Einzugsgebiet von Iller, Lech und Wertach. Hier findet ein intensiver Informationsaustausch zwischen der Hochwasservorhersagezentrale und der quantitativen Gewässerkunde statt. Bei den rund 90 Pegeln, die für die Hochwasservorhersage Iller/Lech zur Verfügung stehen, handelt es sich zum großen Teil um eigene Pegel. Gleichzeitig findet, wo möglich, ein Datenaustausch mit Kraftwerksbetreibern, dem Hydrographischen Dienst Tirol und der Hochwasservorhersagezentrale des Landes Baden-Württemberg statt.

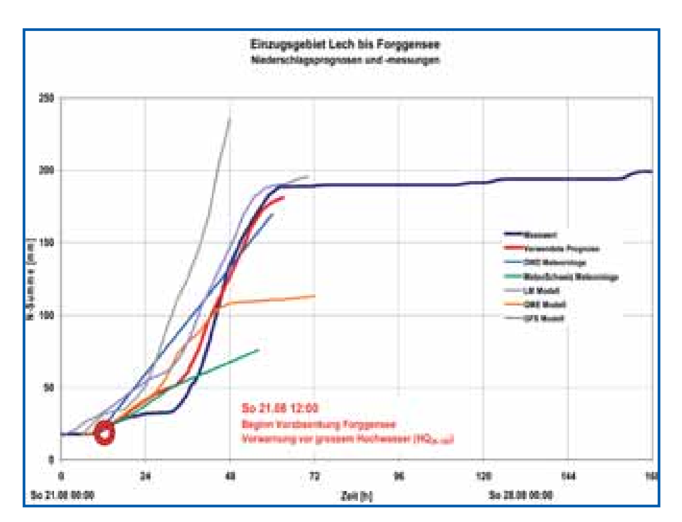
Als Dritte Größe sind die gemessenen Niederschlagsmengen zentrale Eingangsdaten für das Vorhersagemodell, da man sich in den alpinen Einzugsgebieten von Iller und Lech weniger auf die Messungen oberstrom liegender Abflusspegel stützen kann, wie zum Beispiel an der Donau. Im Zuständigkeitsbereich der HVZ Iller/Lech werden die Daten von über 120 Stationen genutzt. Darunter sind Stationen des Messnetz 2000, aber auch der Wetterdienste MeteoMedia, ZAMG, der Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg oder des Abwasserverbandes Obere Iller.





Erstellung einer Hochwasservorhersage

Bedingt durch die alpine Charakteristik der Kopfeinzugsgebiete von Iller, Lech und Wertach mit steilem Relief und schneller Abflussbildung kann die notwenige Vorlaufzeit der Hochwasservorhersage nur unter Einbeziehung von Niederschlagsvorhersagen erreicht werden. Damit ist die Qualität der Hochwasservorhersage und des Speichermanagements in hohem Maße von der Qualität der Wettervorhersage abhängig. Gerade die Niederschlagsvorhersagen sind jedoch mit starken Unsicherheiten behaftet. So können die Prognosen der einzelnen Wetterdienste unter Umständen sehr weit auseinander gehen. Für die Stadt Kempten geht man bei Hochwasser von einer Genauigkeit der 10-Stunden Vorhersage von plus-minus 10 Prozent aus.



Gemessene und vorhergesagt Niederschläge der Wetterdienste am 21. August 2005

Nicht nur die Prognosen, sondern auch die gemessenen Daten können Unsicherheiten und Fehlerquellen enthalten. An den Pegeln kann es insbesondere bei Hochwasser zu Umläufigkeiten der Pegel oder Ausfällen kommen.

Bei den Niederschlagsdaten kann es vorkommen, dass lokale Regenereignisse von den punktuellen Niederschlagsmessstationen nicht in vollem Umfang erfasst werden. Eine erhebliche Verbesserung der Niederschlagsdaten erwartet sich die HVZ Iller/Lech vom geplanten Bau eines neuen Niederschlagsradars durch den DWD unter Beteiligung des Freistaates Bayern, welcher zukünftig auch den Bereich des Oberallgäus abdecken soll.

Fazit

Durch die Arbeit der bayerischen Hochwasservorhersagezentralen wird die Qualität der Prognosen z.B. durch Verbesserung der Niederschlag-Abfluss-Modellierung und der meteorologischen Eingangsdaten, aber auch durch die Erfassung und Analyse der Unsicherheitsbereiche, ständig optimiert.

Im Bereich des WWA Kempten konnte das Hochwassermanagement aufgrund der Hochwasservorhersagen der HVZ Iller/Lech bei den vergangenen Hochwassern sehr erfolgreich durchgeführt werden. Insbesondere in einem alpinen Einzugsgebiet wie dem Allgäu ist die Vorhersage aber mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Die Erfahrungen mit dem Einzugsgebiet sowie den Niederschlagsprognosen und die persönliche Einschätzung des Hochwasservorhersagers werden neben der rein mathematischen Berechnung immer eine bedeutende Komponente des Hochwassermanagements bilden.

Julia Hellweg
WWA Kempten

Pegelwesen

einst und jetzt

Schon in den alten Hochkulturen waren Beobachtungen des Wasserstandes der Flüsse im Jahresverlauf von großer Bedeutung für den Menschen. Aus den Hochwassermessungen des Nils wurden zum Beispiel im alten Ägypten Schlussfolgerungen über die zu erwartenden Ernteerträge abgeleitet und so die Steuern und Nutzungsrechte der Bevölkerung festgelegt.
Heute unterliegen die Wasserressourcen einer intensiven Nutzung. Mit der Veränderung des Klimas sind auch Änderungen im Wasserkreislauf und damit dem Wasserdargebot zu erwarten. Eine nachhaltige und moderne Wasserwirtschaft baut auf der Kenntnis der natürlichen Faktoren sowie der anthropogen verursachten Veränderungen und ihrer Auswirkungen auf den Wasserhaushalt auf. Die dazu notwendigen Grundlagen liefern seit jeher die gewässerkundlichen Messstellen.

In Deutschland gehen Wasserstandsaufzeichnungen bis in das 17. Jahrhundert zurück. Auch in Bayern hat man schon sehr früh mit der Beobachtung von Wasserständen begonnen. Die ersten sog. Wassermerkpfähle wurden 1806 an Donau und Isar durch C.F. von Wiebeking errichtet.



Diese waren Vorläufer der heutigen Lattenpegel, die nicht mehr aus dem Pegelwesen wegzudenken sind. Wesentliche Impulse für den weiteren Aufbau eines Messnetzes ergaben sich aus dem Informationsbedarf für den Ausbau der Gewässer, der Nutzung der Wasserkraft und des Hochwasserschutzes. Von ca. 12 Pegeln im Jahr 1806 entwickelte sich das Netz in Bayern auf 127 im Jahr 1898. Mit dem um 1900 landesweit eingerichteten Hochwassernachrichtendienstes waren schließlich 273 in Betrieb. Bis in die 80er Jahre wuchs das Messnetz auf rund 700 Pegel an. Doch es haben sich nicht nur die Anzahl der Pegel sondern auch die Messtechnik und die Datenverarbeitung wesentlich geändert.

Trotz regelmäßiger täglicher Ablesungen der Wasserstände durch Beobachter konnte das Verhalten der Gewässer und Wasserstandsschwankungen nur bedingt festgehalten werden. Um bei besonderen Ereignissen aktuelle Daten zu haben, mussten die Pegel mehrmals am Tag abgelesen und gemeldet werden. Insofern bedeutete die Installation des ersten Schwimmerschreibpegels im Jahr 1868 in Lindau am Bodensee einen großen Fortschritt.



Der Schreibpegel überträgt dabei den Wasserstand maßstäblich auf einen Papierstreifen auf. Er liefert mit der aufgezeichneten Ganglinie zuverlässige und umfassende Aussagen über die Bewegungen des Wasserspiegels. Die Schreibfeder wird meist über einen Schwimmer bewegt, der sich in einem mit dem Gewässer verbundenen Schacht befindet (Prinzip der kommunizierenden Röhren). Diese Technologie hat sich bis heute gehalten. An einigen Pegeln werden die Schreiber auch heute noch als redundantes System eingesetzt.
Als zusätzliche Messmethode des Wasserstandes hat sich ab 1900 der Druckpegel etabliert. In seiner heutigen Form wird der Druckluftpegel mit dem Einperlverfahren seit 1969 in der bayerischen Gewässerkunde eingesetzt. Ab dem Jahr 1964 konnten Pegeldaten per Anrufbeantworter durch Fernabruf ausgelesen werden. Von diesem Zeitpunkt an erhielt man durch den „Messwertansager" zu jedem beliebigen Zeitpunkt einen aktuellen Pegelstand von jedem Telefon aus. Die ersten Datenfernübertragungen von Wasserstandspegeln wurden Mitte der 70er Jahre eingeführt um die Steuerung der Speicher zu verbessern.
Trotz vieler Fortschritte hatten die Schreibpegel einen großen Nachteil: sie zeichneten den Wasserstand vor Ort nur in analoger Form auf. Für die Weiterverarbeitung der Daten mussten die auf Papier dargestellten Ganglinien manuell ausgewertet oder digitalisiert werden.

Einen gewaltigen Sprung in die Weiterentwicklung und Automatisierung im Pegelwesen brachten die großen Hochwasser der letzten 10 Jahre. Der Fokus lag dabei vor allem auf einer stetigen Qualitätsverbesserung und der Online-Verfügbarkeit qualitätsgesicherter Daten. Mit großem Aufwand wurden das Pegelmessnetz neu strukturiert, die Pegel nach ihrer gewässerkundlichen Bedeutung klassifiziert und mit moderner Mess-, Speicher- und Übertragungstechnik ausgestattet. An nahezu allen Pegeln wird der Wasserstand mit zwei Messwertgebern erfasst. Zu den bekannten Druckpegeln sind Drucksonden und Radarsensoren gekommen. Die dabei gewonnenen Wasserstände werden vom Gerät zu einem 15 Minuten-Mittelwert umgerechnet und abgespeichert. Die Daten werden täglich vom Rechner des jeweils zuständigen Wasserwirtschaftsamtes über das Telefonfestnetz bzw. Mobilfunknetz (GSM) abgerufen. In jüngster Zeit werden auch D-Kanal und GPRS-Systeme zur Datenübertragung eingesetzt. Somit hat die elektronische und digitale Daten- und Informationstechnik im gewässerkundlichen Messwesen massiv Eingang gefunden.

Dies gilt nicht nur für die Datenerfassung und -übertragung, sondern auch für die Prüfung und Weiterverarbeitung der Messergebnisse und ihre Bereitstellung. Wir sind also sozusagen online beim Kunden. Das aufwändige Digitalisieren analoger Wasserstandsdaten gehört nun der Vergangenheit an.



Mit der gewonnenen Aktualität der quantitativen Daten haben sich auch neue Herausforderungen ergeben. Im Vordergrund steht dabei, die Qualität der gewonnenen Daten weiter zu verbessern und einheitliche Standards zu definieren. Das gilt auch für den besser zeitlich und

räumlich vergleichbaren und damit wichtigeren Parameter Abfluss. Als abgeleitete Größe kann dieser nur so gut sein, wie seine Eingangsparameter Wasserstand und Fließgeschwindigkeit.

Bis heute werden die Fließgeschwindigkeiten in der Regel diskontinuierlich nach einem pegel- und wasserstandsabhängig vorgegebenen Zeitplan gemessen. Die ersten Fließgeschwindigkeitsmessungen erfolgten durch Schwimmkörper an der Wasseroberfläche und Schwimmkugeln, die durch eine Teilfüllung mit Wasser in bestimmten Tiefen schwebend gehalten und vom Fluss mitgeführt wurden. Der bereits 1790 von Woltmann entwickelte Messflügel war erst Mitte des 19. Jahrhunderts so ausgereift, dass die Abflussmessungen höheren Genauigkeitsansprüchen genügten. 1899 wurde mit dem Schwimmflügel erstmalig auch bei Hochwasser gemessen. Auch heute werden noch die meisten Fließgeschwindigkeitsmessungen mit dem Flügel durchgeführt.



Seit mehr als 30 Jahren sind stationäre Seilkrananlagen mit elektrischem Antrieb im Einsatz. Sie gestatten es, vom Pegelhaus aus den gesamten Abflussquerschnitt auch bei Hochwasser ohne Gefahr mit dem Messflügel zu bestreichen. Andere Verfahren zur Geschwindigkeits- bzw. Durchflussermittlung sind Gefäß- und Verdünnungsmessungen (Tracermessungen). Seit kurzem werden Geschwindigkeitsmessungen in Bayern auch mit Hilfe der mobilen Ultraschall-Doppler-Technologie durchgeführt. Die beiden in Bayern gängigen Messboote (Q-Liner und StreamPro) haben zwei große Vorteile: die Messung selbst ist schneller durchzuführen und das Ergebnis der Messung ist sofort abrufbar.

Aus den einzelnen Geschwindigkeitsmessungen werden durch Integration über den Messquerschnitt Durchflüsse ermittelt und aus diesen Funktionen zwischen dem Wasserstand am Pegel und dem Durchfluss (sog. W/Q-Beziehungen) aufgestellt. Über diese Beziehungen werden mit Hilfe der kontinuierlichen Wasserstandsaufzeichnungen und unter Berücksichtigung des Verkrautungszustandes und möglicher Profiländerungen, kontinuierliche Abflussganglinien bestimmt. Wegen der Unzulänglichkeiten dieses Verfahrens und der Erfordernis der Hochwasservorhersage, Abflussganglinien online zu nutzen, ist es das Ziel, den Abfluss ähnlich wie den Wasserstand möglichst kontinuierlich zu messen. In Bayern werden seit einiger Zeit neue Messmethoden getestet und teilweise bereits operationell eingesetzt. Im Focus stehen dabei ortsfeste Ultraschall- und Ultraschall-Doppler-Verfahren, aber auch Radaranlagen, oft in Kombination mit hydraulischen Modellen (SIMK®-Verfahren).



Doch an den Pegelstellen werden noch weitere Kenngrößen ermittelt. Ohne auf die Messnetze selbst einzugehen, sei noch kurz erwähnt, dass die Flusskorrektionen und vor allem der Ausbau der Wasserkraft zusätzliche Fragestellungen hervor brachten. Zur besseren Beurteilung der flussmorphologischen Gestaltungsvorgänge, wurden regelmäßig Profilaufnahmen und Schwebstoff- bzw. Geschiebemessungen vor allem an den alpinen Donauzuflüssen durchgeführt. Neben Fragen zu Verlandungsprozessen traten in den letzten Jahren vermehrt Fragen zum partikelgebundenen Schadstofftransport in den Vordergrund. Das landesweite Schwebstoffmessnetz umfasst heute noch 40 Messstellen. Ein weiterer wichtiger Parameter ist die Wassertemperatur. Mit derzeit rd. 70 Messstellen erfreut sie sich seit dem trockenen Sommer 2003 wieder neuem Interesse. Im Rahmen des neuen Niedrigwasser-Informationsdienstes wird dieses Messnetz in den kommenden 3 Jahren an die neue Herausforderung angepasst.

Der technische Fortschritt hat vieles in der Gewässerkunde überhaupt erst möglich gemacht und anderes erleichtert. Dennoch kann nach wie vor auf die tatkräftige und engagierte Mitarbeit der Flussmeister und der Flussmeisterstellen nicht verzichtet werden. Insbesondere nach Hochwasserereignissen tragen sie maßgeblich dazu bei, Messquerschnitte wieder frei zu räumen oder Messstege zu erneuern. Auch im normalen Betrieb sind sie aus der Gewässerkunde nicht mehr weg zu denken. Nur durch ihre Mithilfe können oftmals die Messprogramme durchgeführt werden. Dafür gilt unser Dank.

Carmen Roth
Bayerisches Landesamt für Umwelt



ERDBAU ZEITLER

Wir sind Ihr Spezialist für

Kanal- und Rohrleitungsbau

Teichbau

Ökologischer Gewässerbau

Außenanlagen

Erdarbeiten

Hochwasserschutz

Vertrauen Sie auf unsere über 40-jährige Erfahrung











Erdbau Zeitler e.K. Inh. Thomas Zeitler; Röntgenstr. 18; 95478 Kemnath
Tel. 09642/622; Fax 09642/8486 www.zeitler-tiefbau.de; info@zeitler-tiefbau.de

Warum immer mehr Flüsse online gehen

Die hydrologische Datenerfassung hat eine lange Geschichte und ist auch stets einem starken Wandel unterworfen worden.

Während früher die Daten noch vor Ort „per Hand“ von Mitarbeitern ermittelt, aufgezeichnet und weitergeleitet wurden, haben sich mit den Jahren immer mehr „automatische“ Systeme durchgesetzt. Die manuelle Ermittlung des Wasserpegels vor Ort blieb aber trotzdem lange Zeit das Standardverfahren und ist auch heute noch an sehr vielen Messstellen anzutreffen.

Allerdings kann man nachlesen, dass bereits um 1780, ein selbstschreibender Schwimmerpegel an der Weser installiert war, um den Wasserstand für die Schifffahrt zu messen und aufzuzeichnen. Die Genauigkeit lag damals noch bei ca. 20cm und konnte erst um 1905 auf ca. 10cm erhöht werden.

In den 60-er Jahren wurden dann die mechanischen Schwimmer über Umlenkrollen mit Winkelcodierer verbunden. Die Bewegung des Schwimmers wurde somit nicht mehr direkt mechanisch auf ein Papier geschrieben, sondern in elektrische Impulse umgesetzt und auf elektronischen Schreibern registriert und zum Teil über Fernmeldeleitungen weitergeleitet. Der Vorteil dieser Systeme ist nach wie vor die hohe Genauigkeit, da die Winkelcodierer meist eine sehr hohe Auflösung besitzen. Als Nachteil dieser Systeme ist zu sehen, dass es sich hier immer noch um sehr komplexe mechanische Systeme handelt, die meist in einem Gebäude untergebracht sein müssen. Zudem wird eine Stromversorgung vor Ort benötigt und, wenn die Daten automatisch weitergeleitet werden sollen, auch noch ein Telefonanschluss.

Um 1980 wurden dann erstmals hydrostatische Drucksonden zur Wasserstandmessung eingesetzt, die später dann mit Datenlogger und Batterien, für den autarken Betrieb ausgerüstet wurden.

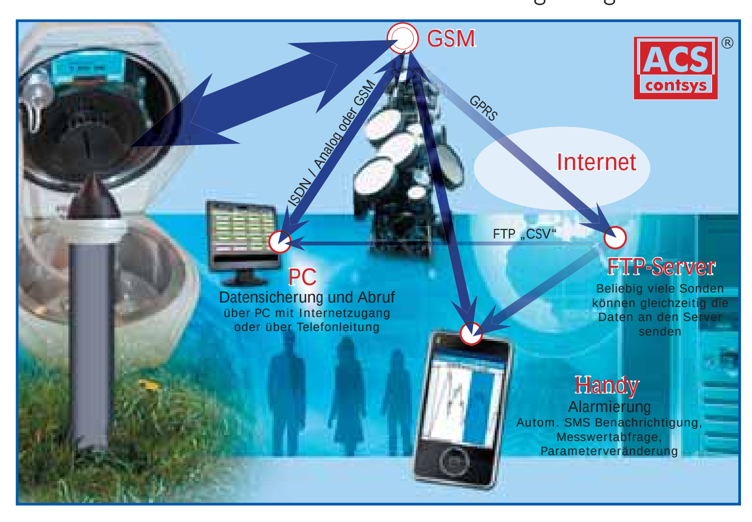
Diese batteriebetriebenen Pegelsonden werden meist über Spezialkabel in den Flusslauf eingehängt und messen über den hydrostatischen Druck der Wassersäule die Wasserhöhe und meist parallel dazu die Wassertemperatur. Die Daten werden in der Sonde mit Datum, Uhrzeit und Messwert abgespeichert. Die Zeitrasterung der Aufzeichnung kann zumeist frei eingestellt werden.

Der Vorteil dieser Systeme ist, dass sie autonom arbeiten und somit keine Spannungsversorgung oder Datenleitungen zum Meßsystem hingeführt werden müssen.

Es wurde in den letzten Jahre einiges getan um die Systeme technologisch weiter zu entwickeln. So hat ACS-CONTROL-SYSTEM vor Jahren bereits mit seiner Geräteschiene Hydrolog einige technische Innovationen einfließen lassen um die Datenspeicherung zuverlässiger, genauer und sicherer zu machen. Die modernen Sonden sind energiesparender aufgebaut, um so die Standzeiten der Batterien deutlich zu verlängern. Es werden hierbei vorrangig Lithiumbatterien eingesetzt, die zum einen eine hohe Energiekapazität haben, unempfindlicher gegen Temperaturschwankungen sind und auch eine sehr geringe Selbstentladung haben. In Verbindung mit einem ausgeklügelten Speichermanagement ist eine lange Standzeit gewährleistet.

Auch beim Auslesen der Daten an der Sonde hat sich einiges getan. Bei älteren Systemen ist das Auslesen der Daten aus der Sonde meist nur mit herstellerspezifischen Auslesegeräten oder Laptops möglich, die zumeist sehr teuer in der Anschaffung waren. Die Praxistauglichkeit dieser Systeme, vor allem in Verbindung mit handelsüblichen Laptops, bei Wind und Wetter im Außeneinsatz, lies dabei sehr zu wünschen übrig.

Heutige Systeme sind dazu übergegangen, die Bediensoftware der Sonden und Datenformate, soweit möglich derart anzupassen, dass diese unter Standardbetriebssystemen wie z.B. Windows Mobile laufen. Dies ermöglicht ganz



neue Perspektiven bei der Bedienung der Geräte. Derartige Betriebssysteme laufen heute auf jedem Handheld-PC bzw. Pocket-PC und zum Teil schon auf modernen Mobiltelefonen. Dadurch ist es möglich, für das Bedienen und Auslesen der Sonden auf diese weit verbreitete Technik

zurückzugreifen. Der Vorteil ist, dass mit diesen Geräten nicht nur die Sonden bedient werden können, sondern man kann sie auch zu vielfältigen anderen Aufgaben verwenden.

Bei den Geräten der Serie Hydrolog von ACS-CONTROL-SYSTEM ist es sogar möglich, die Bedienung der Sonde und das Auslesen der Daten über ein handelsübliches Handy mit Windows Mobile und einer Bluetooth-Schnittstelle durchzuführen. Da die Reichweite dieser drahtlosen Kommunikation mehrere Meter beträgt, kann der Bediener, gerade bei schlechtem Wetter, die Sonde vom in der Nähe der Messstelle geparkten Pkw aus bedienen. Nachteilig an diesen Systemen ist aber, dass hier Mitarbeiter zyklisch die Messstellen aufsuchen müssen, um die Daten aus der Sonde auszulesen.

Deshalb gewinnt die Datenfernübertragung der gesammelten Messwerte immer mehr an Bedeutung. Hier wird unterschieden in Systemen auf Basis des Telefon Festnetzes, per Funk, mit Satellitenkommunikation oder über GSM-/GPRS-Übertragung. Für autark arbeitende Pegelsonden mit Batteriebetrieb, eignen sich aber die meisten dieser Systeme nicht, da entweder eine Telefonleitung vorhanden sein müsste, oder, wie bei den Funk bzw. Satellitensystemen, ein so hoher Stromverbrauch vorherrscht, dass diese meist nur mit Fremdspannung betrieben werden können. Anlagen, die mit Solarmodulen gepuffert werden, haben in der Praxis meist mit erheblichen Nachteilen zu kämpfen, wie z.B. Vandalismus, Diebstahl der Module, Beschattung oder defekten Akkus.

Der Trend geht deshalb immer mehr zu Systemen mit GSM/GPRS-Datenübertragung. Bei diesen Geräten werden zumeist sehr energiesparende, industrielle GSM-Module verwendet, die in Verbindung mit leistungsfähigen Batterien hohe Betriebszeiten erreichen. ACS-CONTROL-SYSTEM setzt auch hier auf die bewährte Lithiumtechnologie, mit dem Vorteil, dass bei mittlerer Signalstärke vor Ort und einer täglichen Datenübertragung, Standzeiten der Batterie von weit über 2 Jahren möglich sind.

Auch bei dieser Technologie gibt es wieder verschiedene Wege der Datenübertragung. Zum einem ist es möglich, von der Messstelle direkt SMS-Mitteilungen zu versenden. Diese dienen meist dazu, Alarmmeldungen z.B. bei Überschreiten eines bestimmten Pegels (Hochwassergefahr), oder bei kritischen Batteriestand abzusetzen. Zudem können Status-Nachrichten verschickt werden, die der Anwender beim Hydrolog-System sich selbst nach Wunsch zusammenstellen kann. Somit hat er z.B. täglich eine SMS

auf seinem Handy, mit dem aktuellen Messwert vor Ort und den Batterieständen der Sonde und des GSM-Moduls. Je nach Mobilfunknetzanbieter ist es auch möglich, statt der SMS eine Sprachansage auf ein Festnetztelefon zu erhalten oder die SMS in eine Fax oder Email zu verwandeln.

Als weiterer Kommunikationspfad dient die Datenfernübertragung mittels GSM und Festnetz. Dabei wird über das GSM-Modem der Sonde und einem Rechner, der über ein Modem verfügt, eine Verbindung zur Sonde aufgebaut. Der Vorteil ist, dass die gesammelten Daten der Sonde bequem vom Büro aus abgerufen werden können. Als weiteres können auch sämtliche Einstellungen an der Sonde abgerufen und verändert werden.

Der Datenabruf kann dahingehend automatisiert werden, dass die Sonde automatisch zu einer festgelegten Zeit beim Rechner anruft und die Daten überträgt. Das System von ACS-CONTROL-SYSTEM bietet auch die Möglichkeit, nach erfolgter Datenübertragung, diese automatisiert in verschiedene Formate, wie z.B. eine Microsoft Excel-, Text- oder auch WISKI-Datei umzuwandeln und automatisch weiterzuleiten. Somit ist der komplette Weg von der Messwertermittlung am Gewässer, bis zur fertigen Datenbank auf dem Server automatisiert. Das Modul der neuesten Generation GSM-3000, bietet zusätzlich zu der bereits beschriebenen Datenübertragung die Möglichkeit, die Daten direkt ins Internet zu „stellen“.

Bei dieser GPRS-Technologie hat der Kunde die Möglichkeit, der Sonde eine FTP -Serveradresse vorzugeben. Dieser FTP-Server ist direkt an das Internet angebunden und steht im Regelfall beim Anwender selbst. Dabei wird ein Teil seines Unternehmens- bzw. Behördenservers für das Internet freigeschaltet. Der Bediener hat natürlich die Möglichkeit, diesen Server durch Passwörter für unautorisierte Dritte zu verschließen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, sich einen FTP-Server beim Netzprovider oder auch bei Systemanbietern wie ACS-CONTROL-SYSTEM zu mieten.

Die großen Vorteile der Internettechnologie sind zum einen, dass man von jedem Computer mit Internetzugang direkt auf die Daten zugreifen kann. Zudem liegen die Daten beim ACS-GSM-3000 System bereits als CSV-Datei auf dem Server. Das bedeutet, dass in vielen Fällen die Daten nicht mehr erst „exportiert“ werden müssen, da sehr viele Programme (wie z.B. Microsoft Excel), dieses Format direkt verarbeiten können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Daten als komprimiertes Paket verschickt werden, wodurch die Verbindungszeiten erheblich verkürzt werden, was sich wiederum positiv auf den Stromverbrauch auswirkt und somit auch auf die Lebensdauer der Batterie.

Eine Kosteneinsparung wird auch dadurch erreicht, dass die Abrechnung der Datenkommunikation bei GPRS nicht über die Verbindungszeit erfolgt, sondern über die Datenmenge. Da die Datenmenge relativ klein ist, die Provider bei den günstigsten Tarifen aber meist schon große Datenmengen kostenlos anbieten, kann jeden Monat mit einer festen, sehr kostengünstigen Summe für die Messstelle kalkuliert werden.
Bei der Datenübertragung ins Internet kann es auch nicht zu Zeitüberschneidungen kommen. Das heißt, dass mehrere Messstellen die Daten parallel zur gleichen Zeit versenden können.

Was bringt die Zukunft im Pegelwesen?

Automatisch arbeitende Pegelmessungen, die Daten aufzeichnen und versenden, werden immer mehr an Bedeutung gewinnen, da in der Wirtschaft und im öffentlichen Dienst, der Zwang zum Sparen immer mehr Bedeutung erlangt und somit die Personaldecke immer dünner wird. Ausserdem kann mit automatischen Systemen ein aktiver Beitrag zum Personenschutz der Mitarbeiter gewährleistet werden, da das Auslesen vieler Messstellen, bei schlechten Wetterverhältnissen, ein hohes Gefährdungspotential bergen.

Zudem bieten heutige Systeme, bei denen die Daten direkt ins Internet übertragen werden, ganz neue Möglichkeiten. Es ist dadurch zum Beispiel auch einfach möglich, die Wassertemperatur von Badeseen, der Öffentlichkeit per Internet, einfach zugänglich zu machen.

Die Alarmierung bei drohendem Hoch- bzw. Niedrigwasser, gerade in Zeiten des Klimawandels wird ebenfalls immer mehr an Bedeutung gewinnen und die verantwortlichen Mitarbeiter von Flussmeisterstellen, Wasserwirtschaftsämtern usw. haben von Zuhause aus sofortigen Überblick über die Gegebenheiten im Pegelgebiet.

ACS-CONTROL-SYSTEM GmbH

Niedrigwasser - Informationsdienst

Mit seinen Flüssen, seinen Seen und seinem Grundwasser ist Bayern ein überwiegend wasserreiches Land. Die Niederschläge sind jedoch nicht gleichmäßig verteilt. In Nordbayern fallen stellenweise nur etwa 600 mm im Jahr, in Südbayern sind es an der Donau 900 mm und im alpinen Bereich sogar über 2.000 mm. Auch beim Grundwasser ist Südbayern begünstigt. Die ausgedehnten Schotterfelder im Untergrund können viel Grundwasser speichern – im Gegensatz zu den Festgesteinen Nordbayerns, welche nur wenige Hohlräume besitzen, in denen sich Wasser sammeln kann. Um einem Wassermangel in Nordbayern vorzubeugen, wird daher Wasser in Talsperren zwischengespeichert und seit 1985 Donauwasser nach Nordbayern in den Main übergeleitet.

Durch die vorsorgenden Maßnahmen der Wasserwirtschaft konnten in Bayern bisher auch längere Trockenperioden relativ gut bewältigt werden. Die letzte große Dürre im Sommer 2003 lässt jedoch mögliche zukünftige Auswirkungen und Gefahren erahnen. Damals gab es in den Mittelgebirgen Engpässe bei der Trinkwasserversorgung, insbesondere dort, wo sie sich auf örtliche Quellen stützt. Wasserkraftwerke konnten nur vermindert Strom erzeugen. Ein Kernkraftwerk musste seine Leistung drosseln, um einen Fluss durch das Wiedereinleiten des Kühlwassers nicht zu sehr aufzuwärmen. Die Schifffahrt war durch niedrige Wasserstände beeinträchtigt und örtlich wurden Einschränkungen bei der Wasserentnahme für Bewässerungen erlassen. Eine Verschärfung von Dürren könnte auch weitere Nutzungen wie die Fischerei und den Tourismus treffen.

Der anthropogen bedingte Klimawandel wird sich nach den Modellrechnungen auf den Wasserhaushalt auswirken. Neben einer Verschärfung von Hochwasserereignissen wird künftig auch mit einer Häufung von Niedrigwasserphasen und Trockenperioden zu rechnen sein. Das Informationsmanagement bei Hochwasser ist in Bayern durch den Hochwassernachrichtendienst bestens gewährleistet. Um künftig auch bei Niedrigwasserperioden frühzeitig und zielgerichtet reagieren zu können, hat die bayerische Staatsregierung im Klimaprogramm Bayern 2020 die Einrichtung eines Niedrigwasser-Informationsdienstes (NID) vorgesehen.

Der NID soll rechtzeitig Informationen über zu erwartende niedrige Wasserstände bzw. Abflüsse in oberirdischen Gewässern, niedrige Grundwasserstände bzw. geringe Quellschüttungen, hohe Wassertemperaturen und niedrige Sauerstoffgehalte liefern. Mögliche Auswirkungen auf relevante wasserwirtschaftliche Nutzungen (insbesondere Kühlwasserthematik, Abwassereinleitungen, Trinkwasserversorgung) sollen dargestellt werden. Außerdem soll ein Managementsystem aufgebaut werden, um angemessen auf derartige Fälle reagieren zu können (gezielte bedarfsorientierte Informationsweitergabe, Ablaufpläne, Handlungsanleitungen, Arbeitshilfen etc.). Die relevanten Daten werden im Internet der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Ein Niedrigwassermanagement umfasst neben dem Monitoring alle administrativen und nutzungsbezogene Maßnahmen zur Minderung von Schadenswirkungen infolge von Niedrigwasser und Trockenheit. Der Gewässergütewarndienst in Bayern mit dem „Melde-, Alarm- und Einsatzplan Untermain" ist Teil eines Niedrigwassermanagements. Die Überwachung von Nutzungseinschränkungen, der Wärmelastplan und die zielgerichtete Bewirtschaftung und Steuerung von Talsperren sind weitere wesentliche Teile des Niedrigwassermanagements.



Sylvensteinspeicher in der Trockenperiode Sommer 2003 (Bild WWA Weilheim)

Um Niedrigwassersituationen rechtzeitig erkennen zu können, ist der Betrieb eines Beobachtungssystems erforderlich. Das Grundgerüst für die ständige Beobachtung von Niedrigwasser sind die überwiegend bereits bestehenden Messnetze des gewässerkundlichen Dienstes. Die 550 Pegel zur Messung der Wasserstände und Abflüsse in den Fließge-

PENZENSTADLER

GmbH

83629 Großseeham / Weyarn
Telefon: 08020 / 9080 - 0
Telefax: 08020 / 9080 - 10
E-Mail: penzenstadler-gmbh@t-online.de
Internet: www.penzenstadler-gmbh.de



Erdbau / Abbruch / Transportvermittlung

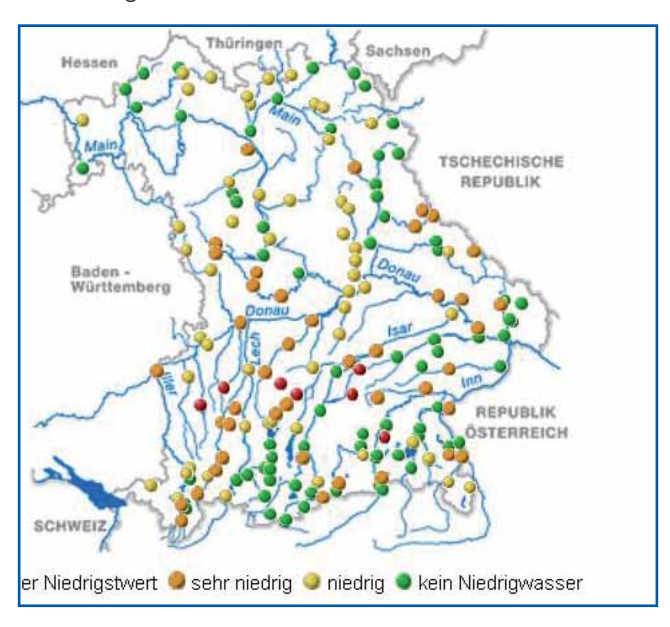
Kiesgruben / Entsorgung / Steinbruch

wässern sowie die 320 Niederschlagsstationen liefern eine gute Datengrundlage nicht nur bei Hochwasser, sondern auch bei Niedrigwasser. Die Messnetze für Grundwasser und Quellen sowie für die Wassertemperatur und Gewässergüte von Fließgewässern und Seen werden ausgebaut. Die Beobachtungen sollen durch Vorhersagen ergänzt werden. Um bei Niedrigwasser Wasserstände und Abflüsse vorhersagen zu können, werden die Vorhersagemodelle des Hochwassernachrichtendienstes entsprechend weiterentwickelt, so dass neben Niederschlag und Abfluss auch die Berechnung und Vorhersagen des Bodenwassers, des Grundwassers und der Verdunstung möglich werden.

Am 3. September 2008 wurde das Internetangebot des NID vom Umweltminister gestartet und wird in den folgenden drei Jahren schrittweise ausgebaut und verbessert. So soll in diesem Jahr das Grundwasser- und das Wassertemperaturmessnetz weiter ausgebaut werden. Messstellen von Quellschüttungen und Sauerstoff in den Fließgewässern sollen neu hinzukommen.

Die gewässerkundlichen Messwerte allein lassen noch keine Schlüsse auf die Schwere einer Niedrigwassersituation zu. Nicht nur der aktuelle Pegelstand oder Abfluss beeinflusst die Auswirkungen, sondern auch die Dauer, das Durchflussdefizit bezogen auf einen Schwellwert, der zeitliche Abstand zu vorangegangenen Ereignissen, die Eintrittszeit (z.B. Vegetationsperiode, Winter) und die räumliche Ausdehnung. Leider gibt es bisher noch kaum direkte Bezüge zwischen den Messwerten und konkreten Auswirkungen, sieht man einmal von Grenztemperaturen für die thermische Belastung und von den Restwassermengen, die für Ausleitungen festgelegt wurden, ab. Eine Bewertung der aktuellen Beobachtungen erfolgt deshalb zunächst auf rein statistischer Basis. Rückschlüsse auf die Auswirkungen und die Gefährdungssituation sind hiermit nur bedingt möglich. Diesem Manko soll in den nächsten Jahren im Rahmen eines Entwicklungsvorhabens begegnet werden.

Die aktuellen Daten aus den Messnetzen werden im Internet veröffentlicht. Bei den Niederschlägen wird in Übersichtskarten und Tabellen angezeigt, wie viele Tage es nicht mehr geregnet hat und ob eine meteorologische Trockenperiode (mehr als 11 Tage ohne Niederschlag) an einer Station vorliegt. Bei Abfluss, Wassertemperatur und Grundwasser erfolgt eine Klassifizierung nach Perzentilwerten. Der aktuelle Tagesabfluss wird als niedrig eingestuft, wenn er kleiner als 75% aller Werte ist und als sehr niedrig, wenn er kleiner als 90% aller Werte ist. Beim Abfluss und bei der Wassertemperatur werden diese Perzentile auf den aktuellen Monat bezogen; beim Grundwasser auf das Kalenderjahr. Zur Ermittlung dieser Werte muss eine Mindestzahl an Beobachtungsjahren vorliegen, so dass nicht alle Stationen klassifiziert werden können. Beim Abfluss wurden die Perzentile einer gemeinsamen Periode von 1971 bis 2000 entnommen, um die Vergleichbarkeit zwischen den Stationen unterschiedlicher Beobachtungsdauer zu gewährleisten.



Startseite des Niedrigwasser-Informationsdienstes im Internet

Beim Grundwasser wird unterschieden zwischen oberflächennahen und tiefen Messstellen. Die oberflächennahen Messstellen reagieren innerhalb von Tagen bis Wochen auf die Schwankungen des Niederschlags. Sie geben Hinweise auf den Wasservorrat, der in Trockenzeiten Bäche und Flüsse speist. Die tiefen Grundwassermessstellen hingegen zeigen eher langfristige Schwankungen, die sich über ein bis mehrere Jahre hinziehen. Sie können u.a. Hinweise auf den Wasservorrat für die Wasserversorgung in den betroffenen Grundwasserschichten geben.

Für Speicher, die zur Niedrigwasseraufhöhung und zur Trinkwasserversorgung in Bayern genutzt werden, geben die aktuellen Speicherstände einen Hinweis auf den Füllstand des Speichers. In einer Übersichtskarte wird dargestellt, wenn der Wasservorrat unter 50 bzw. 25 Prozent sinkt. Bei ausgeprägten kritischen Niedrigwasserlagen wird ein Lagebericht für ganz Bayern veröffentlicht. Bei Bedarf werden zusätzliche regionale Niedrigwasser-Informationen der Wasserwirtschaftsämter zur Verfügung gestellt.

Dr. Alfons Vogelbacher
Bayerisches Landesamt für Umwelt

Weitere Informationen: http://www.nid.bayern.de

BLFU 2008: Bayerisches Landesamt für Umwelt (2008): Bayerns Klima im Wandel – erkennen und handeln.
Bayerische Staatsregierung (2008): Klimaprogramm Bayern 2020, S. 26
LAWA (2007): Leitlinien für ein nachhaltiges Niedrigwassermanagement.

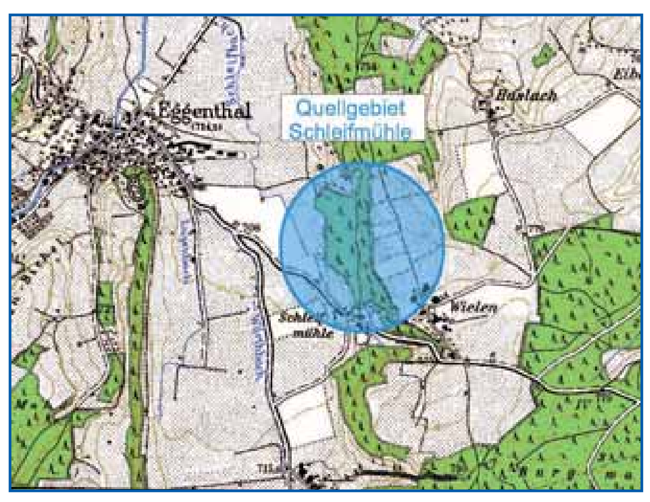
Trinkwassergewinnung im Voralpenland

Sanierung einer Quellfassung im Ostallgäu

Das „Lebensmittel" Trinkwasser wird in unserer heutigen Zeit immer kostbarer. Aus diesem Grund ist es wichtig, bestehende Wassergewinnungsanlagen aufrecht zu erhalten und nach dem heutigen Stand der Technik auszurüsten. In unserem Artikel stellen wir eine umfangreiche Sanierungsmaßnahme einer ergiebigen Trinkwasserquelle im Allgäuer Voralpengebiet vor. Aufgrund der komplexen hydrogeologischen Verhältnisse in Quellgebieten weicht die Planung der Sanierungsmaßnahme trotz aufwendig durchgeführter Vorerkundungen von der tatsächlichen Ausführung häufig ab. Deshalb sollten die Arbeiten durch eine erfahrene Quellbaufirma durchgeführt und durch ein Fachbüro intensiv betreut werden, um auf die vor Ort angetroffenen Verhältnisse rasch reagieren zu können.

Das Quellgebiet

Die Stadtwerke Bad Wörishofen beziehen ihr Trinkwasser zu 60% aus einem Quellgebiet, das sich etwa 8 km nordwestlich von Kaufbeuren im Ostallgäu befindet. Die Quellen liegen am Fuße einer etwa 40 m hohen, bewaldeten Geländestufe nördlich des Ortsteiles Schleifmühle in der Gemeinde Eggenthal auf etwa 735 müNN. Die Wassergewinnungsanlage besteht aus insgesamt 5 Quellfassungen, die aus einem etwa 450 m breiten Quellhorizont gespeist werden und in einen gemeinsamen Hauptsammler münden. Die gesamte Quellschüttung der Quellen 1 bis 5 beträgt im jährlichen Mittel zwischen 50 und 80 l/s (Messzeitraum: 1997 bis 2003). Das gesammelte Quellwasser gelangt über den Hochbehälter im freien Gefälle in das Versorgungsnetz der Stadtwerke Bad Wörishofen.



Übersichtsplan mit Quellgebiet

Die Problematik

Die Quellen wiesen in dem extrem trockenen Jahr 2003 zeitweise bakteriologische Verunreinigungen auf. Die Verunreinigungen sind vermutlich auf die geringe Grundwasserüberdeckung im Fassungsnahbereich sowie die erhöhten Wasserwegsamkeiten entlang von Wurzelkanälen und Spalten innerhalb des unwegsamen Hangrutschgeländes zurückzuführen. Somit konnten bakteriologisch belastete Oberflächenwässer unmittelbar in das genutzte Grundwasservorkommen gelangen.
Ziel der Sanierungsmaßnahme war die Verbesserung des Trinkwasserschutzes durch Verlegung der bestehenden Quellfassungen um etwa 50 m grundwasserstromaufwärts der bestehenden Fassungen, um eine deutliche Erhöhung der Grundwasserüberdeckung zu erreichen.

Umfangreiche Voruntersuchungen

Bereits im Jahre 2004 wurde ein Hydrogeologisches Basisgutachten für das Quellgebiet Schleifmühle erstellt, in dem die Grundlagen der Wassergewinnungsanlage ermittelt, die Schützbarkeit des Quellvorkommens überprüft und ein neues Wasserschutzgebiet nach den geltenden Richtlinien vorgeschlagen wurde. Eine Festsetzung des neuen Schutzgebietes erfolgte dann im Jahre 2007 durch das Landratsamt Ostallgäu.

Im Vorfeld der Sanierungsmaßnahme (September 2005 bis März 2007) wurden folgende Vorerkundungsmaßnahmen durchgeführt:

- Geländeaufnahme im unmittelbaren Fassungsbereich der Quelle 5
- Detaillierte Erkundung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse im Zustrom der Quelle 5 mit Hilfe von Rammkernsondierungen und Ausbau der Sondierlöcher zu temporären Grundwassermessstellen bis zu einer Tiefe von ca. 10 m
- Durchführung von Pumpversuchen an provisorischen Pumpbrunnen, die an den potentiellen Fassungsstandorten errichtet wurden, zur Ermittlung der hydraulischen Verhältnisse und Grundwasserergiebigkeiten.



Erstellen von provisorischen Pumpbrunnen zur Durchführung von Pumpversuchen

Auf Grundlage der Ergebnisse wurde entschieden, die Sanierung der einzelnen Quellfassungen sukzessiv durchzuführen und mit der Baumaßnahme im Bereich der Quelle 5 zu beginnen.

Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Den Grundwasserleiter, der das Quellgebiet Schleifmühle speist, bilden die teilweise zu Nagelfluh verfestigten, quartären mindeleiszeitlichen Schotter, die auch den östlich anschließenden Höhenrücken aufbauen. Diese Schotter sind grundsätzlich als stark durchlässig zu bezeichnen. Die mittlere Grundwassermächtigkeit beträgt im Quellgebiet etwa 5 m.

Der Grundwasserstauer besteht aus nahezu undurchlässigen, mergelig-tonigen Molassegesteinen des Tertiärs, die unterhalb der Quellfassungen an der Geländeoberkante ausstreichen. Die Grundwasseroberfläche ist im Nahbereich der Quelle 5 mit bis zu 2 m mächtigem, überwiegend bindigem Hangschuttmaterial überdeckt. Im Bereich der Hochfläche liegen über den Mindelschottern ca. 2 bis 5 m dicke, meist schluffig-tonige risseiszeitliche Moränenablagerungen. Der Grundwasserflurabstand beträgt im Bereich der bestehenden Fassungen zwischen ca. 1 m und 2,5 m und steigt im direkten Hangfußbereich auf bis zu 4 m bis 6 m an.

Der Grundwasserzustrom zu den Quellfassungen erfolgt aus östlicher bis südöstlicher Richtung.
Die mittlere Schüttung der Quelle 5 betrug im Zeitraum 1997 bis 2003 zwischen 3 l/s und 10 l/s. Vor Beginn der Sanierungsmaßnahme im Oktober 2007 lag die Schüttung bei etwa 7 l/s.

Das Sanierungskonzept

Das ausgearbeitete Konzept sah folgende Arbeiten vor:

- Fassung des Quellwassers etwa 50 m oberhalb der bestehenden Quellschächte mit Hilfe einer etwa 15 m langen Sickerleitung (Steinzeug DN 300)
- Ableitung des Quellwassers über eine neue Gussleitung (DN 250) in einen neuen Quellsammelschacht aus Beton mit PE-Auskleidung
- Erneuerung der Grundablassleitung von Quelle 5 (Guss DN 250)
- Anschluss der neuen Quellfassung 5 an die bestehende Ablaufleitung

Mit der Baumaßnahme wurde im September 2007 begonnen.



Quellgebiet vor Beginn der Baumaßnahme

Vorbereitende Arbeiten

Die Bäume wurden weiträumig um die geplante Baugrube, im Bereich der Zufahrt und der bestehenden Ablaufleitung sowie der geplanten Lagerplätze entfernt und die Wurzelstöcke im Bereich der Quellbaugrube vollständig ausgehoben. Nach Erstellung einer befestigten Baustellenzufahrt wurden mehrere Materiallagerplätze hergerichtet. Im Anschluss erfolgte der Humusabtrag im Bereich der geplanten Baumaßnahme.



Humusabtrag im Bereich der geplanten Baumaßnahme

Sanierung der Quellfassung

Die bestehende Quellfassung, die zwei Quellzuläufe hatte, wurde freigelegt und vollständig rückgebaut. Im gleichen Zuge wurde der neue Quellsammelschacht installiert und die neue Grundablassleitung für die Ableitung des Überwassers und die Ausleitung der neuen Quelle in den westlich anschließenden Fischteich erstellt.



Freilegen der alten Quellschächte

Für den Bau der neuen Ablaufleitung von der neuen Quellfassung zum Sammelschacht musste ein etwa 7 m hoher Hügel durchschnitten werden. Aufgrund des Auftretens von zahlreichen Nagelfluhblöcken waren hierfür umfangreiche Meiselarbeiten notwendig. In den Leitungsgraben zum Sammelschacht wurden Lehmriegel eingebaut, da sich die Ablaufleitung im Grundwasserbereich befand und ein unerwünschtes Abfließen des Quellwassers über den Leitungsgraben verhindert werden musste.



Durchschneiden eines Höhenrückens für den Bau der neuen Ablaufleitung



Inselartige Aufragung der Mergel (Obere Süßwassermolasse) im Baugrubenbereich

Nach Fertigstellung der neuen Ablaufleitung erfolgte der Geländevorabtrag für die eigentliche Quellbaugrube und die Herstellung der Geländeböschung mit Abfräsen der oberhalb des neuen Standortes befindlichen Nagelfluhblöcke.

Herstellen der Baugrubenböschung mit Abfräsen der Nagelfluhblöcke



Das Ausheben der Quellbaugrube sorgte allerdings für eine Überraschung: anstatt eines Grundwasserzustroms aus dem Hangbereich wurden die relativ undurchlässigen Mergeltonsteine der Oberen Süßwassermolasse angetroffen, die hier die grundwasserstauenden Schichten bilden. Wie aus dem Böschungsprofil ersichtlich, handelte es sich hierbei um eine kleinräumige, tertiäre Molasseaufragung, die sich über die Grundwasseroberfläche aufwölbt. Hierdurch wird die Grundwasserströmung auf kurzer Distanz um ca. 90° umgelenkt, so dass der Grundwasserzufluss in diesem Bereich aus südlicher Richtung erfolgt.

Die Aufdeckung der Mergelschichten hatte jedoch noch andere unliebsame Folgen. Die starken Niederschläge am darauf folgenden Wochenende führten in Verbindung mit dem bislang unbekannten Gleithorizont im Bereich der tertiären Molasseaufragung zu einem Abrutschen der Böschung, so dass der Hangfußbereich zuerst stabilisiert werden musste, bevor die Erweiterung der Quellbaugrube in südliche Richtung fortgesetzt werden konnte.



Abgerutschter Hangbereich oberhalb der Quellbaugrube

Während des weiteren Freilegens des Grundwasserspiegels in der gesicherten Baugrube zeichneten sich zwei Quellzuströme aus östlicher und südlicher Richtung ab. Diese Zuläufe wurden einzeln gefasst und mittels separaten Ableitungen in den neuen Quellsammelschacht eingeführt. Hierdurch sollte später eine voneinander getrennte Beprobung bzw. eventuell notwendige Ausleitung der einzelnen Quellzuströme ermöglicht werden.



Einbau des Quellschachtes in die gesicherte Quellbaugrube

Die etwa 18 m und 3,5 m langen Sickerleitungen der zwei Quellzuläufe wurden mit vierfach abgestuftem, gewaschenem und desinfiziertem Filterkies ummantelt.

Einbau der Filterkiesschüttung und Lehmschlag

Nach Verschluss der Quellschächte, in die die Sickerleitungen einmünden und von denen die Ableitung in den neuen Quellsammelschacht erfolgt, wurde eine 40 cm starke Betonabdichtung sowie eine etwa 80 cm mächtige Lehmabdichtung auf die Filterkiesschüttung aufgebracht. Als Lehm wurde frisch abgebauter Mergel der Oberen Süßwassermolasse aus der Grube Hammerschmiede bei Kaufbeuren verwendet, der aufgrund seines sehr geringen Durchlässigkeitsbeiwertes optimale Eigenschaften als Abdichtung aufweist und somit auch die natürlichen, regionalen Rohstoffe im Quellenbau Verwendung finden. Auf der Lehmabdichtung wurde eine Dränage zum Auffangen des einsickernden Oberflächenwassers aus dem Hangbereich eingebaut.



Einbau der Lehmabdichtung mit Dränage für das Oberflächenwasser

Im Anschluss an die Abdichtung der Quellfassungen erfolgten eine Abdeckung der restlichen Baugrube mit sauberem Aushubmaterial und eine Geländemodellierung mit gleichmäßigem Oberflächengefälle im Quellfassungsnahbereich. Zudem wurden die bei der Rutschung entstandenen Spalten sorgfältig mit Lehm abgedichtet. Der zuvor abgeschobene Humus wurde wieder aufgebracht und eine geeignete Vegetation angepflanzt.

Nach sorgfältigem Spülen der Leitungen konnte das Quellwasser aus der neuen Quelle 5 nach Überprüfung der Trinkwasserqualität in die bestehende Ablaufleitung eingeleitet werden. Die gesamte Baumaßnahme wurde im März 2008 fertig gestellt.

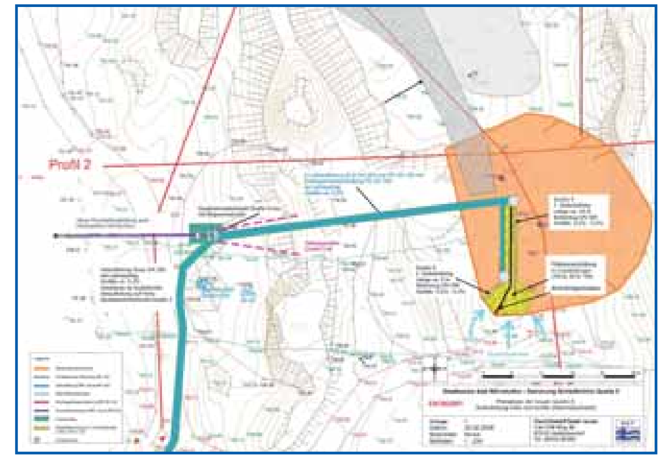


Auffüllung der Quellbaugrube mit bindigem Aushub und Humus, Geländemodellierung



Fertigstellung des Quellsammelschachtes

Durch die Sanierungsmaßnahme wurde eine Erhöhung der Grundwasserüberdeckung im Fassungsnahbereich von ursprünglich etwa 1 bis 2 m auf jetzt etwa 7 bis 8 m erreicht. Die Quellschüttung konnte durch die neue Quellfassung von ursprünglich ca. 7 l/s auf etwa 12 l/s gesteigert werden.



Bestandsplan der neuen Quellfassung

In den nächsten Jahren wollen die Stadtwerke Bad Wörishofen die Sanierung der anderen Fassungseinrichtungen im Quellgebiet Schleifmühle vornehmen.

Dipl.-Geologin Simone Nickel,
GeoUmweltTeam GmbH


Abbruch-
Tiefbau-Rammarbeiten
Bagger-Raupen-Fuhrunternehmen
HANS BUCHNER
GmbH & Co. KG
83700 Rottach-Egern
Tel.: 08022/26586 & 26002
Fax: 08022/2899



Kühlwassereinleitungen

in Fließgewässern

Der Bau neuer Kraftwerke erfährt momentan in Deutschland eine neue Bedeutung. Anfang 2008 waren in Deutschland 20 Kraftwerke mit einer Leistung von zusammen gut 9.000 Megawatt (MW) im Bau. Darüber hinaus werden derzeit aber noch zahlreiche weitere Kraftwerke geplant. Kraftwerke werden üblicherweise in der Nähe von Flüssen gebaut. Der Grund hierfür ist, dass beim Betrieb von Kraftwerken Abwärme entsteht, die in der Regel über ein Kühlwassersystem vom Kraftwerk abgeleitet werden muss. Im einfachsten Fall wird hierbei Flusswasser für Kühlzwecke entnommen. Das aufgeheizte Wasser (sog. Kühlwasser) wird dem Fluss unterhalb der Entnahmestelle wieder zugeleitet.

Aus ökologischer Sicht ist sicherzustellen, dass Kühlwassereinleitungen unter Berücksichtigung der Vorbelastung eines Flusses durch etwaige weitere vorhandene oberhalb gelegene Kraftwerkseinleitungen nicht zu einer Überschreitung von Grenzwerten der Flusstemperaturen führen. Dabei kann sich der Betrieb von Kraftwerken insbesondere als kritisch erweisen, wenn in einem heißen Sommer bei geringer Wasserführung Kühlwassereinleitungen mit hohen Temperaturen und großen Einleitmengen vorgenommen werden.
Die Auswirkungen von Kühlwassereinleitungen müssen deshalb im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für das Kraftwerk ermittelt und ökologisch bewertet werden.

Temperaturbedingungen in Fließgewässern

Bei einer geplanten Kühlwassereinleitung ist es zunächst wichtig, zur Erfassung der Bestandssituation statistische Auswertungen von langjährig aufgezeichneten Wassertemperaturen vorzunehmen. Liegen nur kurze Zeitreihen von gemessenen Wassertemperaturen vor, so können Wassertemperaturen aus gemessenen Lufttemperaturen über geeignete Korrelationen generiert werden.
Analog zur Ermittlung von HQ-Werten in der Hydrologie werden Wassertemperaturen einer Jährlichkeit über eine Extremwertstatistik zugeordnet. In Abb. 1 ist beispielhaft die Extremwertstatistik eines Flusses, für den ein potentieller Kraftwerksstandort untersucht wurde, dargestellt. Aus ökologischer Sicht sind in der Regel sehr hohe, im Sommer auftretende Temperaturbedingungen maßgebend. Die Erstellung von Extremwertstatistiken stellt für den Kraftwerksbetreiber u.a. erste Informationen zur Verfügung, inwieweit das Gewässer aufgrund seiner am Standort vorliegenden Wassertemperatur auch in sehr heißen Jahren noch „Reserven" für Kühlwassereinleitungen aufweist.
Die Extremwertstatistik dient zur Definition von ungünstigen Berechnungsszenarien, die die Grundlage für Wärmeausbreitungsberechnungen darstellen.

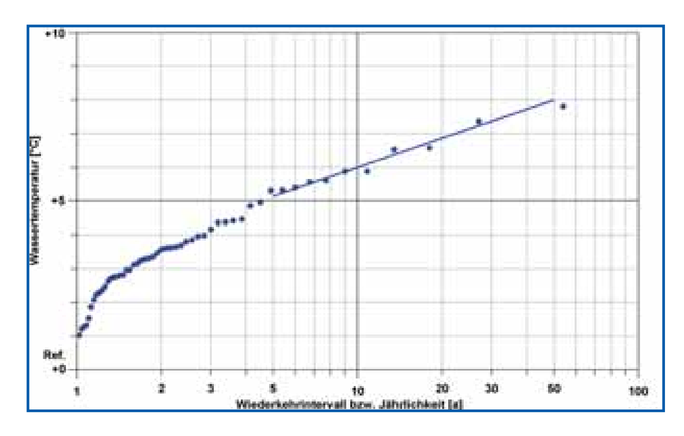


Abb. 1: Extremwertstatistik der Wasser- und Lufttemperaturen an einem Fluss

Richtlinien

Es existieren diverse Richtlinien (LAWA (1991), WRRL (2000), EU-Richtlinie (2006)) zu den zulässigen Einleitmengen von Kühlwasser. Demnach darf die maximale Mischtemperatur unterhalb einer Einleitung in Cyprinidengewässern 28 °C und in Salmonidengewässern 21,5 °C nicht überschreiten. Im Fall vorhandener winterlaichender Arten dürfen Wintertemperaturen von 10 °C nicht überschritten werden. Die maximale Aufwärmspanne darf für diese Gewässer maximal 3 K bzw. 1,5 K betragen. Die Kühlwassereinleittemperatur darf maximal bei einer Durchlaufkühlung 30 °C und bei einer Ablaufkühlung 33 °C betragen. Die maximale Kühlwasseraufwärmspanne beträgt 10 K.
Die Mischtemperaturen werden rechnerisch aus den Volumenströmen und den Temperaturen des Gewässers und der Einleitung ermittelt. Die Richtlinien sehen somit keine über den Flussquerschnitt differenzierte Betrachtung vor.

Aus der Praxis ist jedoch bekannt, dass Warmwasserfahnen über lange Fließstrecken nahe des Ufers, an dem die Einleitung stattfindet, verbleiben. Eine laterale Durchmischung findet nur allmählich statt. Aus gewässerökologischer Sicht werden zusätzlich zum Nachweis des Einhaltens der Richtlinien auch hydraulische Gutachten benötigt, aus denen detailliert die Fahnenausbreitung hervorgeht.

Orientierende Untersuchungen

Für erste Abschätzungen der Auswirkungen von Kühlwassereinleitungen auf die Wassertemperaturen eines Gewässers können vereinfachte analytische Ansätze angewendet werden. Die Abschätzungen dienen dazu, eine Vorzugsvariante hinsichtlich Kühlkonzept, Standort und Art der Einleitung herauszuarbeiten. Für die Vorzugsvariante müssen im Anschluss Detailuntersuchungen (s. Kap. 5) durchgeführt werden.

Die einfachste zu ermittelnde Größe bei der Analyse von Kühlwassereinleitungen ist die Mischtemperatur. Die Bestimmung der Mischtemperatur ist insbesondere wichtig, da sie im Sinne der vorhandenen Richtlinien (s. Kap. 3) die Flusstemperatur unterhalb der Einleitung repräsentiert und somit bestimmten Restriktionen unterworfen ist.

Erfahrungsgemäß ist die alleinige Analyse der Mischtemperaturen und der daran geknüpften Restriktionen für die gewässerökologische Beurteilung nicht ausreichend. Der Berechnung der Mischtemperatur liegt die Annahme zugrunde, dass bereits unmittelbar unterhalb einer Einleitung eine vollständige Durchmischung des Kühlwassers mit dem Gewässer stattgefunden hat. Dies widerspricht den in der Natur nur allmählich ablaufenden Durchmischungsvorgängen.

Aus diesem Grund ist es sinnvoll, den maximalen Temperaturverlauf am Ufer unterhalb der Einleitung abzuschätzen. Dieser lässt sich unter Berücksichtigung der Einleitmenge und –temperatur, einer repräsentativen Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit im Gewässer, dem Abstand zur Einleitung sowie der lateralen Diffusivität, die aus Literaturangaben gewonnen werden kann, abschätzen.

In Abb. 2 ist beispielhaft der maximale Temperaturverlauf am Ufer der Einleitung für unterschiedliche Abflüsse dargestellt:

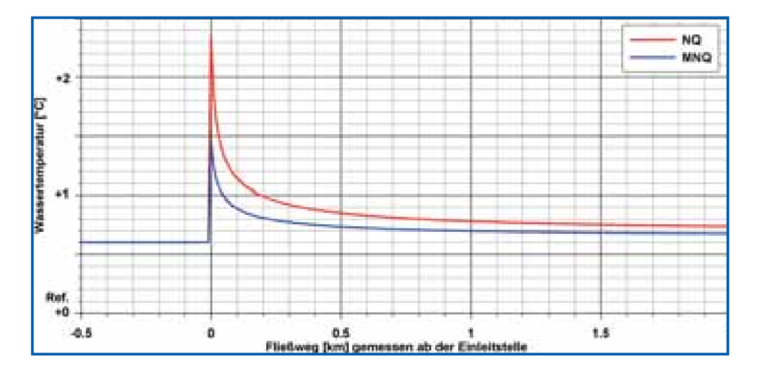


Abb. 2: Abbau der maximalen Ufertemperatur an einem Fluss

Detailuntersuchungen

Über die orientierenden Berechnungen hinausgehend können instationäre eindimensionale Wärmefrachtberechnungen (s. z. B. HEC-RAS (2006)) bei Einleitungen erforderlich werden. Diese Untersuchungen ermöglichen eine zeitlich detaillierte Analyse der Wärmefracht im Fluss. Wie bei allen 1D-Modellansätzen liegt auch hier die Annahme einer sofortigen vollständigen Durchmischung unmittelbar nach der Einleitung zugrunde.

Als Eingangsdaten müssen für Wärmefrachtberechnungen Eingangstemperaturen und Abflüsse des Gewässers, Temperaturen und Abflüsse weiterer Einleiter bzw. einmündender Nebengewässer und klimatische Randbedingungen (Lufttemperatur, Globalstrahlung, relative Luftfeuchte, Windstärke, Bedeckungsgrad, Luftdruck) zeitlich aufgelöst vorgegeben werden.

Die Berechnungen geben Aufschluss über das komplexe Zusammenwirken von Wärmefrachtprozessen und den Austauschprozessen der Wassertemperatur mit der Atmosphäre. U.a. kann die zeitliche Verschiebung des Tagesgangs der Wassertemperatur zuverlässig modelliert werden.

In Abb. 3 ist beispielhaft der berechnete Wassertemperaturgang an einem Fluss dargestellt. Berechnungsergebnisse mit und ohne der Kühlwassereinleitung eines geplanten Kraftwerks und die sich daraus ergebenden Temperaturdifferenzen sind abgebildet. Es sind sowohl die Temperaturen bei der Einleitung, als auch am Ende der Untersuchungsstrecke dargestellt.

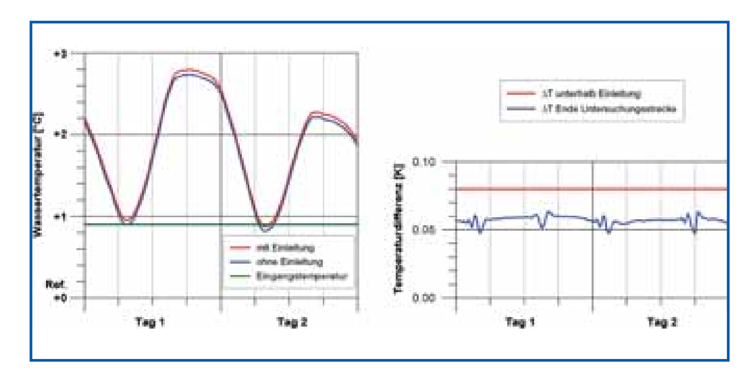


Abb. 3: Berechnung des Temperaturgangs in einem heißen Sommermonat an einem Fluss

Detaillierte Wärmeausbreitungsuntersuchungen, die nicht von der Annahme ausgehen, dass unmittelbar nach der Einleitung eine vollständige Durchmischung der Kühlwassereinleitung mit dem Gewässer stattgefunden hat, können nur mit mehrdimensionalen Modellansätzen erstellt werden. Im Gegensatz zu orientierenden Untersuchungen mit einfachen analytischen Ansätzen, können hierbei Effekte wie Überlagerung mit vorhandenen Einleitungen, Einflüsse der Einmündungen von Nebengewässern sowie sich ändernde Strömungsverhältnisse berücksichtigt werden.

Ein zweidimensionales numerisches Berechnungsprogramm (z.B. Nujic, M., (2008)) löst sowohl die 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen (Flachwassergleichungen) als auch Gleichungen für die Verteilung von Stoffkonzentrationen bzw. Temperaturen über einen tiefengemittelten konvektiv-diffusiven Ansatz.

In Abb. 4 ist beispielhaft das Ergebnis einer 2D - Wärmeausbreitungsberechnung an einem Querprofil unterhalb einer Kühlwassereinleitung dargestellt. Berechnungen mit und ohne der geplanten Einleitung geben detaillierten Aufschluss über die zusätzlich zu erwartende Belastung des Gewässers, insbesondere am Ufer der Einleitung.

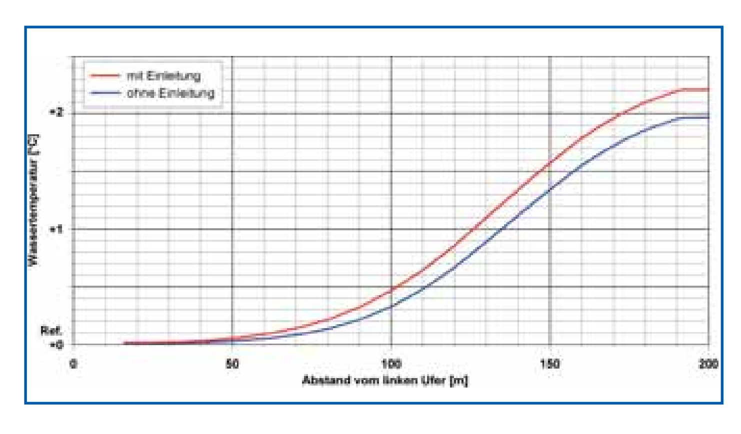


Abb. 4: Berechnung der Fahnenausbreitung an einem Fluss unterhalb einer Einleitung am rechten Ufer

Zusammenfassung

Beim Kraftwerksbau sind prozessbedingt Kühlwassereinleitungen in nahegelegene Gewässer erforderlich. Diese können sich insbesondere unter Extrembedingungen bei niedrigen Wasserführungen und hohen Wassertemperaturen nachteilig auf das Ökosystem des Gewässers auswirken. Bei der Planung eines Kraftwerksneubaus sind daher die Temperaturbedingungen des zu beaufschlagenden Gewässers zu untersuchen.

Für kritische Situationen können die Auswirkungen von Kühlwassereinleitungen sowohl mit orientierenden analytischen Ansätzen abgeschätzt als auch detailliert mit 1D- und 2D- Modellen zeitlich und räumlich aufgelöst berechnet werden. Diese stellen im Genehmigungsverfahren die Grundlage für die Bewertung der ökologischen Auswirkungen dar.

Dr. techn. Tim Fischer-Antze und Joachim Wald
WALD + CORBE Beratende Ingenieure, Hügelsheim

Literatur

HEC-RAS (2006), River Analysis System, User's Manual, Version 4.0 Beta

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA (1991): Grundlagen für die Beurteilung von Kühlwassereinleitungen in Gewässer, LAWA-Arbeitsgruppe Wärmebelastung der Gewässer, Erich Schmitt Verlag

Nujic, M., (2008) Benutzerhandbuch 2D Wärmetransportmodell Hydro_WT-2D

Richtlinie 2006/44/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 6. September 2006 (2006): Über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten

Wasserrahmenrichtlinie (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und der Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

Die Hydrologische Beweissicherung

Dokumentation von Eingriffen in Oberflächengewässer und Grundwasser

Insbesondere bei wasserbaulichen Eingriffen in Gewässer oder bei tiefgründigen Baumassnahmen kommt es häufig zu vorübergehenden oder dauerhaften Änderungen des Grundwasserstandes im Umfeld der Maßnahme. Dabei treten, abhängig von der Wechselwirkung zwischen Gewässer und Maßnahme, sowohl Grundwasserstandsanstiege als auch -absenkungen auf. Darüber hinaus ist bei Bauarbeiten stets die Gefahr einer qualitativen Beeinträchtigung des Grundwassers durch Bau- und Betriebsstoffe gegeben.

Häufige Eingriffsszenarien mit entsprechenden Auswirkungen sollen anhand folgender repräsentativer Fallbeispiele, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, beispielhaft erläutert und die daraus folgenden hydrologischen Beweissicherungsszenarien beschrieben werden:

Repräsentative Bauarbeiten mit Eingriffen ins Grundwasser

Reparaturarbeiten an Kanälen

Viele künstliche Wasserläufe in Form von Kanälen für die Stromerzeugung oder für die Binnenschifffahrt sind mittlerweile einige Jahrzehnte alt. Da deren Bettung altersbedingt nicht mehr komplett dicht ist, wirken sie auf das Grundwasser ähnlich wie natürliche Gewässer: liegen Sie tiefer als das Grundwasser, wirken sie als Vorfluter; bei Wasserspiegellagen über dem Grundwasserstand infiltriert Wasser in den Grundwasserleiter. Somit führen undichte Kanäle entsprechend Abbildung 1 bereichsweise zu Aufhöhungen (a) und Absenkungen (b) des natürlichen Grundwasserstandes. Dabei kommen häufig beide Auswirkungen in verschiedenen Abschnitten eines Kanals vor. Aufgrund der Dauer dieses Zustandes über Zeiträume von mehreren Jahrzehnten „gewöhnen“ sich sowohl Anwohner als auch die Natur an diesen Zustand. Wenn nun im Zuge von Sanierungsarbeiten die Kanalbettung abgedichtet wird, kann dies entsprechend Abbildung 1 sowohl zu Grundwasserabsenkungen (a) als auch zu Grundwasseranstiegen (b) gegenüber dem Zustand mit undichtem Kanal und den entsprechenden Auswirkungen auf die Umgebung führen.

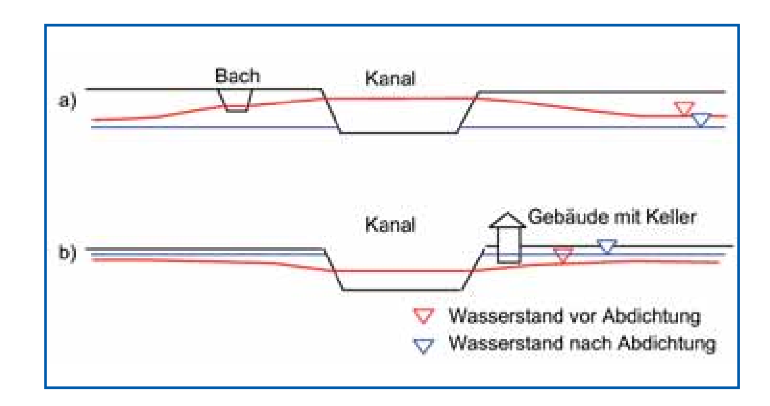


Abb. 1: Auswirkungen von Kanalsanierungen.

Die Auswirkungen bei der Sanierung und Abdichtung von großräumig schadhaften Abwasserkanälen sind vergleichbar, wobei hier die Auswirkungen von eindringendem Grundwasser entsprechend Abbildung 1b) aufgrund der relativ geringen Wasserführung der Abwasserkanäle überwiegen.

Neubau von Kanälen, Staustufen, Flutpoldern, Gewässerrenaturierung, etc.

Bei der Neuerrichtung von Kanälen, Staustufen und Flutpoldern sowie bei der Regulierung und Renaturierung von Gewässern sind die möglichen Auswirkungen ähnlich.

Bauwasserhaltung

Bei Bauwasserhaltungen werden zur Trockenhaltung von Baugruben häufig erhebliche Wassermengen gefördert, je nach Umschließung der Baugrube wird nicht nur der Wasserspiegel innerhalb, sondern auch im umgebenden Grundwasserleiter abgesenkt. Besonderes Augenmerk ist hierbei auch auf die Wiedereinleitung des geförderten Wassers zu legen, da es hier, wie in Abbildung 2 verdeutlicht, zu Grundwasserstandsanstiegen kommen kann.

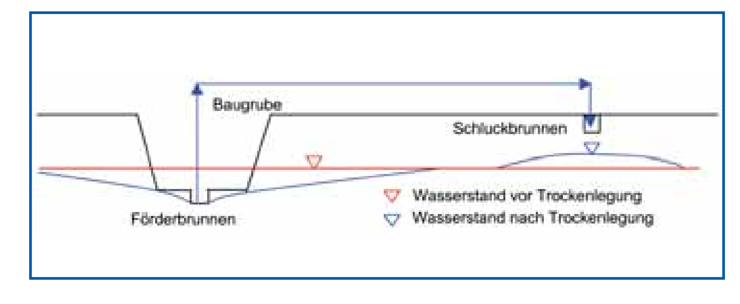


Abb 2: Auswirkungen von Bauwasserhaltungen.

Großflächige Grundwasserabsenkung

Bei Großbauwerken wie z.B. Flughäfen oder Autobahnen in Gebieten mit geringem bis sehr geringem Grundwasserflurabstand, werden durch die erforderlichen Drainagen häufig auch dauerhaft großflächige Grundwasserabsenkungen verursacht.

Tiefgründige Bauwerke

Während es sich bei der Bauwasserhaltung um eine temporäre Maßnahme handelt, ist nach der Fertigstellung von tiefgründigen Bauwerken mit dauerhafter Beeinflussung der Grundwasserstände zu rechnen. Dabei kommt es durch die Einengung des verfügbaren Durchflussquerschnittes oberstromig und seitlich zu Grundwasserstandsanstiegen und unterstromig zu Grundwasserabsenkungen.

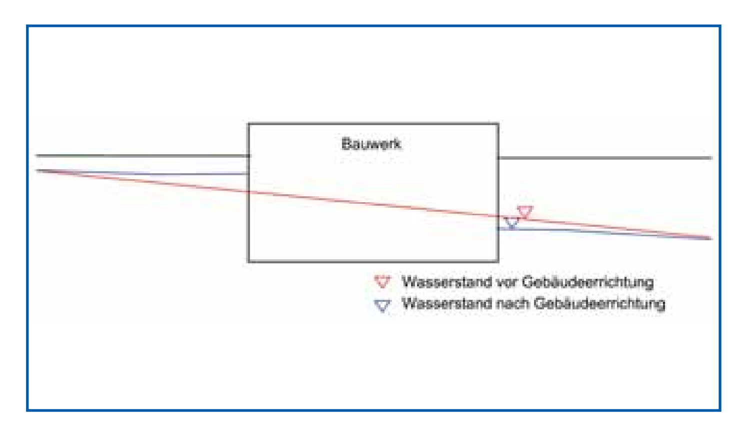


Abb. 3: Auswirkung von tiefgründigen Bauwerken.

Beim Erreichen der Basis des Grundwasserleiters durch die Bauwerkssohle kann der Grundwasserleiter auch abschnittsweise vollständig unterbrochen werden, was den Effekt aus Abbildung 3 noch verstärkt.

Sprengungen

Zur Beseitigung von anstehendem Fels kommen bei Gründungsmaßnahmen häufig Sprengladungen zum Einsatz. Bei den im Fels vorkommenden Kluftgrundwasserleitern kann dies dazu führen, dass sich die Klüfte ganz oder teilweise schließen und dadurch in der Nähe liegende Quellen versiegen.

Hydrologische Beweissicherung

Durch die beispielhaft erläuterten Maßnahmen sowie weiteren möglichen Eingriffen kann es zu wasserstandsbedingten Schäden an umliegenden Gebäuden, Verkehrswegen oder Gewässern und Naturräumen kommen, die einen Bauherren teuer zu stehen kommen. Eine qualifizierte Beweissicherung dient dazu, im Schadensfall Ansprüche objektiv bewerten und berechtigte von unberechtigten Forderungen abgrenzen zu können. Dabei gliedert sich eine qualifizierte Hydrologische Beweissicherung in die Phasen Vorbereitung, Vorlauf, Baubegleitung und Nachlauf.

Vorbereitung

Jeder Maßnahme geht die Erhebung aller verfügbaren Informationen zu Geologie und Hydrogeologie wie z.B. Geologische Karten, Untergrunderkundungen oder vorhandene Wasserstandsaufzeichnungen voran. Je nach vorhandenem Kenntnisstand müssen diese Informationen durch zusätzliche Erkundungen wie Bohrungen oder Pumpversuche ergänzt werden, damit anschließend die hydrogeologische Gesamtsituation der Umgebung der geplanten Baumaßnahme beurteilt werden kann. Darauf aufbauend erfolgt eine Prognose der Auswirkung und des Einflussbereichs der geplanten Maßnahme. Abhängig von der Komplexizität der Situation ist hierbei ein Grundwassermodell zweckdienlich. Anschließend kann die Festlegung der erforderlichen Beweissicherungsmaßnahmen und eine bedarfsgerechte Verdichtung des vorhandenen Messnetzes durch zusätzliche Grundwassermessstellen und Gewässerpegel erfolgen.

Für die Messstellen sind kritische Schwellwerte festzulegen, bei deren Über- bzw. Unterschreitung während der Bauausführung Sofortmaßnahmen erforderlich sind. Diese reichen von einer Unterrichtung der Bauleitung bis hin zu Baustopps oder Grundwasserregulierungsmaßnahmen.

Vorlauf

Um den Ist-Zustand zu dokumentieren muss mit einer Beweissicherung grundsätzlich vor Beginn einer Maßnahme begonnen werden. Dazu gehört die umfängliche Erfassung von Wasserständen, Abflüssen und Wasserbeschaffenheit. Zur Erfassung von Extremereignissen wie Trocken- und Nassjahren im Urzustand ist ein möglichst langer Beobachtungszeitraum von bis zu mehreren Jahren erforderlich. Ist dies aus terminlichen Gründen nicht mehr möglich, ist die Übertragung von punktuell vorhandenen langjährigen Messreihen z.B. von amtlichen Messstellen auf das Untersuchungsgebiet erforderlich, was jedoch eine gewisse Unsicherheit und damit Angreifbarkeit der Datenlage mit sich bringt.

Bauphase

Während der Bauphase erfolgen baubegleitende Messungen in verdichteter zeitlicher Abfolge für eine lückenlose Dokumentation der Auswirkungen. Darüber hinaus ist dadurch die Möglichkeit zur Einleitung von Sofortmaßnahmen zur Schadensbegrenzung bei Über- bzw. Unterschreitung der prognostizierten Auswirkungen gegeben. Die durch den Baustellenbetrieb stets gefährdeten Messeinrichtungen sind zu sichern und bei Beschädigung gegebenenfalls umgehend zu reparieren oder zu ersetzen.

Nachlauf

Nach Fertigstellung der Maßnahme erfolgt die nachlaufende Datenerhebung zur Beobachtung und Dokumentation der Langzeitauswirkungen. Falls erforderlich sind Schadensmeldungen aufzunehmen und zu begutachten.

Empfehlung

Die genannten Maßnahmen stellen häufig vorkommende Fallbeispiele dar. Grundsätzlich ist bei allen baulichen Eingriffen mit potentiellen Veränderungen der hydrologischen Situation eines Standortes eine hydrologische Beweissicherung im Auftrag des Bauherren und gegebenenfalls auch des ausführenden Unternehmens geboten. Dabei ist eine ausreichende Vorlaufzeit zu berücksichtigen. Bei umfangreichen Eingriffen ergibt sich für die vorlaufende Dokumentation des Istzustandes aufgrund von saisonalen Schwankungen eine empfohlene Mindestbeobachtungsdauer von einem Jahr. Für die darüber hinaus empfohlene Erfassung von Trocken- und Nassjahren ist die Aufzeichnung mehrerer Jahresgänge erforderlich.

Dr. Christoph Barth,
Eduard Eigenschenk &
Dr. Roland Kunz
IFB Eigenschenk GmbH

Uran

im Grund- und Trinkwasser

In Bayern wird zur Trinkwasserversorgung überwiegend Grundwasser genutzt, das durch die überdeckenden Gesteins- und Bodenschichten meist gut geschützt ist und vielfach sogar ohne jegliche Aufbereitung als Trinkwasser verteilt werden kann. Der Boden wirkt einerseits als Filter, andererseits nimmt das versickernde Wasser bei der Bodenpassage Mineralien und andere Stoffe auf. Die Zusammensetzung des Untergrundes hat demnach einen entscheidenden Einfluss auf die Beschaffenheit des Roh- bzw. Trinkwassers. Da Bayern über eine sehr heterogene hydrogeologische Landschaft verfügt, ist auch die Beschaffenheit des Trinkwassers unterschiedlich, je nachdem wo es gewonnen wird. Beispielsweise ist das Trinkwasser in Ostbayern sehr arm an Mineralien, während es in bestimmten Gegenden Unterfrankens extrem kalkreich sein kann.

Uran ist in geringen Konzentrationen ein natürlicher Bestandteil von Gesteinen und Mineralien in der Erdkruste. In Bayern kommt Uran in erhöhten Konzentrationen vor allem im kristallinen Grundgebirge des Bayerischen Waldes und des Fichtelgebirges weitgehend in Form von wasserunlöslicher Pechblende vor. Uran ist jedoch auch in gelöster Form und in merklichen Konzentrationen im Grundwasser zu finden:

Uran im Grund- und Trinkwasser in Bayern

Innerhalb eines umfangreichen Untersuchungsprogramms hat die bayer. Umwelt- und Gesundheitsverwaltung in zahlreichen bayerischen Brunnen Konzentrationen von über 10 µg/l Uran festgestellt. Dabei zeigte sich, dass mit hohen Uranwerten belastete Brunnen teilweise nur wenige hundert Meter neben weitgehend unbelasteten Brunnen liegen, auch wenn jeweils derselbe Grundwasserleiter genutzt wurde. Nur Messungen können also verlässliche Hinweise auf eine Uranbelastung geben.

Dennoch sind regionale Schwerpunkte erkennbar: Große Bereiche wie beispielsweise Süd- und Südostbayern sind nahezu frei von Uranbelastungen im Grundwasser. Hier werden meist nur Konzentrationen von weniger als 2 µg/l Uran gemessen. Dagegen ist Uran im Sandstein- und Gipskeuper sowie im Buntsandstein in sekundären Vererzungen und damit in wasserlöslichen Verbindungen enthalten. Diese Formationen sind in Franken weit verbreitet. In Südbayern wird gelöstes Uran im Grundwasser allerdings auch im tertiären Vollschotter und in anmoorigen Bereichen des Quartärs gefunden (www.lfu.bayern.de/doc/uranbericht.pdf).

Uran hat zwar radioaktive Eigenschaften, die im Grundwasser gefundenen Urankonzentrationen besitzen jedoch eine so geringe Radioaktivität, dass dadurch keine Gesundheitsgefährdung abgeleitet werden kann. Bekannt ist jedoch, dass Uran aufgrund seiner chemischen Giftigkeit in höheren Dosen die Nieren schädigen kann. In der Trinkwasserverordnung gibt es aber bislang noch keinen Grenzwert für Uran. Die Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) nennen einen Richtwert von 15 µg/l.

Mittlerweile gilt für Trinkwasser ein vom Umweltbundesamt eingeführter Leitwert von 10 µg/l. Von entsprechend erhöhten Uranwerten sind etwa 30 bayerische Wasserversorgungsunternehmen betroffen. Sie sind daher gehalten, nach Abhilfemaßnahmen zu suchen. In einigen Fällen gelang es den Wasserversorgern, durch Auflassen der entsprechenden Wasserfassungen oder durch Absperren von belasteten Grundwasserhorizonten die Urankonzentrationen zu senken. Prinzipiell kann auch durch Mischen mit unbelastetem Wasser ein einwandfreies Trinkwasser her-

gestellt werden. Weitere Möglichkeiten sind der Bezug von unbelastetem Wasser von einer Nachbargemeinde oder der Anschluss an einen Zweckverband.

Kommt keine dieser Möglichkeiten in Betracht, muss durch Maßnahmen der Trinkwasseraufbereitung die Urankonzentration gesenkt werden. Zunächst war jedoch kein Verfahren verfügbar, mit dem Uran möglichst selektiv entfernt werden konnte, ohne dabei den ursprünglichen Chemismus des Wassers zu stören. Die Anwendung der Umkehrosmose, also die Vollentsalzung des Wassers und damit meist der „letzte Rettungsanker", sollte nicht zuletzt aufgrund der relativ hohen Kosten und der damit verbundenen problematischen Rückstände vermieden werden.

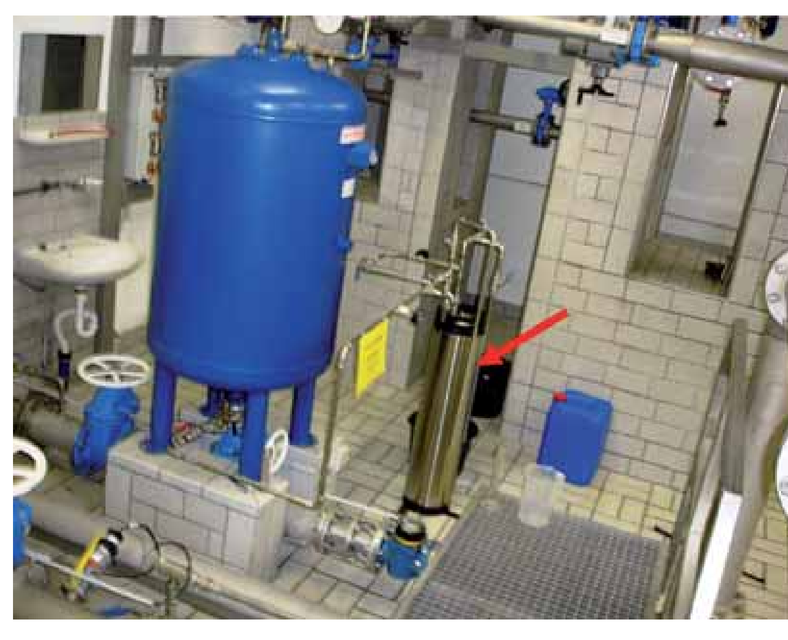
Das Bayerische Landesamt für Umwelt initiierte deshalb ein dreijähriges Forschungsvorhaben unter Beteiligung von Ingenieurbüros, Firmen und Institutionen, bei dem sowohl klassische Aufbereitungsverfahren als auch neue Möglichkeiten in von klein- und halbtechnischen Versuchen getestet wurden (www.lfu.bayern.de/doc/uranentfernung_aus_trinkwasser.pdf). Dabei zeigte sich schnell, dass klassische Aufbereitungsverfahren unwirksam oder ungeeignet waren.

Daher mussten neue Wege beschritten werden. Dazu kamen vor allem Ionenaustauschverfahren in Betracht, welche die Anforderung einer selektiven Entnahme von Stoffen prinzipiell erfüllen können. Die hierbei verwendeten Materialien sind in der Lage, bestimmte Ionen effektiv an ihre Oberfläche zu binden. Bei diesem Vorgang geben sie dafür ein anderes Ion in das Wasser ab, daher der Name Ionenaustausch. Innerhalb des Forschungsvorhabens wurde ein spezielles stark basisches Ionenaustauschermaterial bei einem Wasserversorger mit einer halbtechnischen Versuchsanlage intensiv getestet (s. Foto rechts).

Mit Hilfe dieses Ionenaustauschers gelang es, Uran bis unter die Nachweisgrenze aus dem Wasser zu entfernen. Durch die schnelle Adsorption an das Filtermaterial und die mögliche hohe Beladung des Austauscherharzes können die Anlagen sehr kompakt gebaut werden. Dies begrenzt die Investitionskosten.

Bei kleineren Anlagen mit einer Wasserabgabe von 100.000 m³/a und einer Urankonzentration von ca. 20 µg/l im Rohwasser muss für die Anlagentechnik je nach Ausführung mit Investitionskosten in der Größenordnung von 30.000 bis 60.000 € gerechnet werden, wenn die Anlage in ein bestehendes Gebäude integriert werden kann. Umgerechnet auf den Wasserpreis entspricht dies ca. 0,02 bis 0,04 €/m³.

Mittlerweile sind zwei verschiedene Ionenaustauschermaterialien zur Uranentfernung in der Trinkwasseraufbereitung zugelassen. Beide Materialien entfernen Uran hochselektiv aus dem Wasser, ohne dabei die Trinkwasserqualität zu beeinflussen. Der Betrieb von solchen Anlagen ist wenig aufwändig und verläuft weitgehend automatisiert. Eine Spülung der Filter ist in der Regel nicht notwendig. Der Austausch des beladenen Filtermaterials sowie das Einfüllen und Konditionieren des neuen Filtermaterials sollte jedoch Fachfirmen überlassen werden.



Versuchsanlage (Pfeil) zur Entfernung von Uran innerhalb der Trinkwasseraufbereitung

Die Entfernung eines Stoffes wie Uran zieht jedoch das Problem der Entsorgung nach sich. Durch den Aufbereitungsprozess werden die Ionenaustauschermaterialien mit Uran beladen und müssen in gewissen Abständen regeneriert oder erneuert werden. Die hohe Adsorptionskapazität und die langen Laufzeiten des Filters führen zu einem konzentrierten Rückstand. Dieser muss entweder verwertet oder in geeigneter Weise entsorgt werden. Prinzipiell ist auch eine Regenerierung des Ionenaustauschermaterials, vergleichbar mit der Regenerierung von anderen Ionenaustauschern wie z.B. Enthärtungsanlagen, möglich.

Die Regenerierung vor Ort ist aber sowohl aus verfahrenstechnischen Gründen als auch aufgrund wirtschaftlicher Aspekte nicht sinnvoll. In Verbindung mit der Abtrennung und Verwertung des Urans sollte die Regenerierung, sofern technisch und mit vertretbarem Aufwand möglich, nur in dafür zugelassenen Anlagen erfolgen.

Nach den bisherigen Erfahrungen muss mit Betriebskosten von ca. 0,04 bis 0,1 €/m³ gerechnet werden. Dabei machen die Regenerierung bzw. Materialbeschaffung und die Entsorgung des Aufbereitungsmaterials den Hauptanteil aus.

In Bayern wurden bereits drei Anlagen in Betrieb genommen, dabei kamen beide zugelassenen Ionenaustauschermaterialien zum Einsatz. Weitere Aufbereitungsanlagen sind in Planung.

Dr. Stefan Herb
Bayerisches Landesamt für Umwelt



Weitere Informationen unter:

www.lfu.bayern.de/wasser
Dr. Stefan Herb, Bayer. Landesamt für Umwelt

Literatur:

Uran im Trinkwasser; Stellungnahme der TWK (Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt)

zu sechs häufig gestellten Fragen
http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/empfehlungen.htm

Hagen K. (2008):
Erste großtechnische Anlage zur Uranentfernung in Deutschland. bbr 04/2008, S. 56-59.

Konietzka R., Dieter H.H., Voss J.-U. (2005):
Vorschlag für einen gesundheitlichen Leitwert für Uran in Trinkwasser.
Umweltmed. Forsch. Prax. 10 (2) 133-143.

Felduntersuchungen und Methodenevaluation

zum Nachweis von „Urzeitkrebsen“ (*Crustacea: Branchiopoda*) in Nordrhein-Westfalen

Qualmwassertümpel bzw. temporäre Kleingewässer nach Überschwemmungsereignissen sind Heimat von seltenen und stark bedrohten „Urzeitkrebsen“. Nicht zuletzt sind auch deshalb die Renaturierung von Flüssen sowie die Rückgewinnung von Auwäldern und „Überschwemmungsauen“ zu begrüßen. Im folgenden Artikel wird die systematische und standardisierte Erfassung dieser Spezies in ihren veränderlichen Habitaten am Beispiel Nordrhein-Westfalen aufgezeigt, um ihre Rückzugsräume im Sinne eines anwendbaren Naturschutzes sichtbar zu machen.

Die auch als Urzeitkrebse bekannten Branchiopoden *Branchipus schaefferi* (*Anostraca*) und *Triops cancriformis* (*Notostraca*) zählen zu den wohl bemerkenswertesten Kolonisten temporärer Kleingewässer, einem Lebensraum der durch starke abiotische Standortschwankungen gekennzeichnet ist. Kurze Entwicklungszeiten, hohe Fortpflanzungsraten und vor allem die Fähigkeit zur Ausbildung von „Dauereiern“ (Zysten) stellen die wesentlichen Adaptionen dar, mit denen die Tiere den extremen Umweltbedingungen begegnen und die ihnen das Überleben bis in die heutige Zeit ermöglichte (Hamer & Appleton 1991; Hödl & Rieder 1993). *Triops cancriformis* gilt mit einem Alter von rund 220 Millionen Jahren als eine der ältesten, rezenten Tierarten (Kelber 1999).
Trotz ihrer außergewöhnlichen Anpassungsstrategien gehören die großen Branchiopoden in Deutschland und auch international aufgrund anthropogener Eingriffe in den natürlichen Lebensraum zu den meist gefährdeten Krebsarten (Belk 1998; Maier 1998). Den aus naturschutzfachlicher Sicht dringend notwendigen Schutzbemühungen, steht in der Praxis die schwierige Erfassung der Tiere und ihrer Lebensstätten entgegen. Als problematisch gilt, dass adulte Stadien in Abhängigkeit an die Gewässergenese meist sporadisch auftreten und nur über wenige Monate im Jahr nachweisbar sind. Zudem sind die typischen Habitate (z.B. wassergefüllte Fahrspuren und Qualmwassertümpel) aufgrund der temporären Wasserführung oft nicht als solche zu erkennen (Eder et al. 1997; Engelmann & Hahn 2004). Systematische Kartierungen, wie sie für andere Artengruppen standardisiert durchgeführt werden, fehlen für Großbranchiopoden daher völlig, bzw. wurden bislang nur mit lokalem Bezug durchgeführt (z.B. Stephan & Schwartz 2004; Baron & Schulz 2006).

Im Rahmen einer Studienabschlussarbeit wurde die Erfassungsproblematik aufgegriffen, indem ein Konzept für eine systematische Kartierung entwickelt und beispielhaft im Bundesland Nordrhein-Westfalen durchgeführt wurde. Ziel war es vorrangig, Populationen der seltenen Krebse zu lokalisieren und Lösungswege aufzuzeigen, die eine standardisierte Erfassung ermöglichen.
Das klassische Verfahren zum Nachweis der Tiere stellte das Bekeschern potentiell geeigneter Kleingewässer im Freiland dar. Parallel wurden Feldmessungen der Parameter pH- Wert, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung, Wassertemperatur, sowie der Wasserleitfähigkeit mit einem Mehrparametermessgerät WTW Multi 350i und den Messsonden ConOx und SenTix 41 durchgeführt. Mittels Analyse und Interpretation der Messwerte konnten in Abhängigkeit an die autökologischen Ansprüche der Arten an das Medium Aussagen darüber getroffen werden, ob ein Gewässer zum Zeitpunkt der Untersuchung optimale Bedingungen für die Präsenz der Tiere aufwies oder nicht. Beispielsweise stellt eine hohe Sauerstoffkonzentration bei niedriger Leitfähigkeit die Grundvorrausetzung für das erfolgreiche Schlüpfen der Larven dar (Brendonck 1996). Gleichzeitig konnten Rückschlüsse auf das Alter eines Kleingewässers und damit auf die Absenz der Tiere gezogen werden, da die Wasserleitfähigkeit im Laufe der Zeit stetig zunimmt.
Um auch ausgetrocknete Gewässer auf die Präsenz der Krebse untersuchen zu können, wurden im Vorfeld der Kartierung zwei methodische Ansätze auf ihre Praktikabilität getestet. Als Basis diente zystenenthaltendes Gewässersediment, dass aus bekannten Habitaten mit einem Corer entnommen wurde. Züchtungsversuche, wie sie z.B. von Foersch (1982) durchgeführt wurden, stellten den ersten Ansatz dar. Um die optimalen Anzuchtbedingungen im Labor zu ermitteln und um sicherzustellen, dass während der weiteren Versuche jeweils gleiche Bedingungen vorlagen, wurden regelmäßige Messungen der bereits genannten Parameter durchgeführt. Um schnelle und präzise Messungen zu ermöglichen, kam erneut das Mehrparametermessgerät Multi 350i der Firma WTW zum Einsatz. Im Test wurden insgesamt 28 Sedimentproben zeitgleich angesetzt. Jede Probe wurde in ein separates Plastikaquarium (15 x 8,5 x 10,5 cm) überführt und bis zu einer Höhe von 7 cm mit destilliertem Wasser überstaut. Eine kontinuierliche Luftzufuhr und damit ausreichende Sauerstoffversorgung wurde durch künstliche Einleitung erreicht. Als Alternative bot sich



Branchipus schaefferi - Männchen und Weibchen (blauer Eiersack)
Foto: Werner Schulze

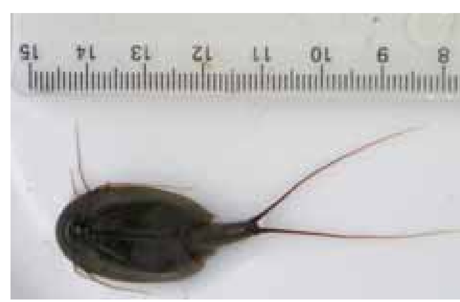


Branchipus schaefferi - Zysten
Foto: Robert Baron

Branchipus schaefferi - Männchen
Foto: Robert Baron

die Isolation der arttypisch skulpturierten Zysten aus dem Gewässersediment an (in Anlehnung an Kuller & Gasith 1996) an. Hierfür wurden Proben mit einem elektrischen Rührer bei 1000 U/min resuspendiert, um die Zysten vom getrockneten Schlamm zu lösen. Die Suspension wurde für zehn Minuten ruhen gelassen, um schwerere Teilchen sedimentieren und (falls vorhanden) die nahezu wasserfreien Zysten aufschwimmen zu lassen. Der Überstand wurde dekantiert und mittels einer Siebkaskade (2000, 500, 315 und 200 µm) gesiebt. Die > 315 µm und > 200 µm Fraktionen wurden jeweils in Petrischalen überführt und mit einem Binokular (Leica S6E) 15 und 40 x Vergrößerung qualitativ und quantitativ auf die Präsenz von Zysten untersucht.

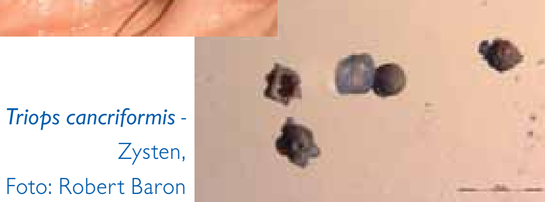
Nach Auswertung der Testversuche wurde deutlich, dass zum Nachweis von Urzeitkrebsen mittels der Entnahme von Sedimentproben, die Isolation von Zysten die praktikablere Methodik darstellte.



Triops cancriformis - Weibchen,
Foto: Robert Baron



Triops cancriformis - Weibchen, Foto: Robert Baron



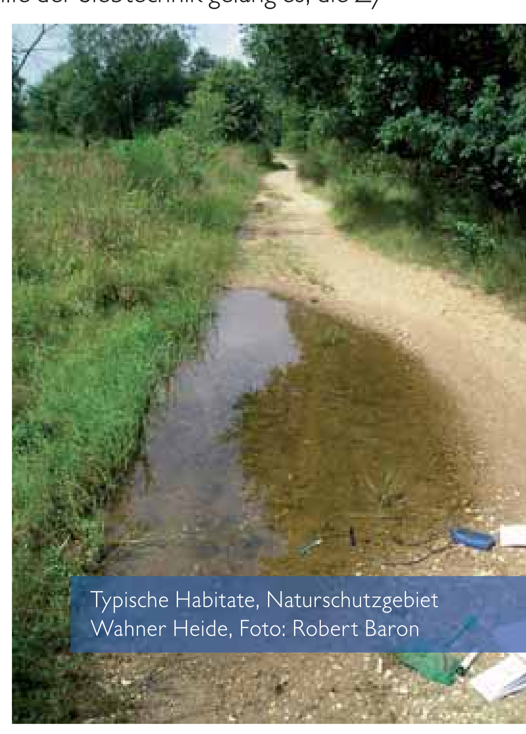
Triops cancriformis - Zysten, Foto: Robert Baron

Zwar konnten beide Krebsarten auch über Züchtungsversuche zum Schlüpfen gebracht werden. Es zeigte sich jedoch, dass eine rasche Entwicklung von Bakterien in den die Aquarien in sehr kurzer Zeit zu ungünstigen Schlupfbedingungen führt. Häufige Wasserwechsel wären daher zum Erhalt optimaler Umgebungsvariablen notwendig.

Literatur

Baron, R. & U. Schulz (2006): Zum Vorkommen von Triops cancriformis (Bosc, 1801) und Branchipus schaefferi (Fischer, 1834) auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Döberitzer Heide (Crustacea: Branchiopoda). Entomologische Nachrichten und Berichte, 50 (3): 167-168.
Belk, D. (1998): Global status and trends in ephemeral pool invertebrate conservation: implications for Californian fairy shrimp. In: Witham, C. W., E. T. Bauder, D. Belk, W. R. Ferren Jr. & R. Ornduff (Hrsg.). Ecology, Conservation and Management of Vernal Pool Ecosystems. Proceedings from a 1996 Conference. California Native Plant Society, Sacramento, CA: 147-150.
Brendonck, L. (1996): Diapause, quiescence, hatching requirements: what we can learn from large freshwater branchiopods (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca, Notostrca, Hydrobiologia, 320: 85-97.
Eder, E., W. Hödl & R. Gottwald (1997). Distribution and phenology of large branchiopods in Austria. Hydrobiologia, 359: 13-22.
Engelmann, M. & T. Hahn (2004): Vorkommen von Lepidurus apus, Triops cancriformis, Eubranchipus (Siphonophanes) grubii, Tanymastix stagnalis und Branchipus schaefferi in Deutschland und Österreich (Crustacea: Notostraca und Anostraca). Faunistische Abhandlungen, 25: 3-67.
Foersch, W. (1982): Triops cancriformis im Aquarium. TI - Tatsachen u. Informationen aus der Aquaristik, 58: 26-27.
Hamer, M.L. & C.C. Appleton (1991): Life history adaptions of phyllopods in response to predators, vegetation, and habitat duration in northeastern Nepal. Hydrobiologia, 212: 105-116.
Hödl, W. & E. Rieder (1993): Urzeitkrebse an der March. Verein zur Erhaltung und Förderung ländlicher Lebensräume (Diestelverein), Orth/Donau. Unveröfft. Manuskript: 51 S.
Kelber, K.P. (1999): Triops cancriformis: Ein bemerkenswertes Fossil aus der Trias Mitteleuropas. In: Hauschke, N. & V. Wilde (Hrsg.): Trias - Eine ganz andere Welt - Mitteleuropa im frühen Erdmittelalter. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München: 383-395.
Kuller, Z. & A. Gasith (1996): Comparison of the hatching process of the tadpole shrimps Triops cancriformis and Lepidurus apus lubbocki (Notostraca) and its relation to their distribution in rain pools in Israel. Hydrobiologia, 335: 147-157.
Maier, G. (1998): The Status of Large Branchiopods (Anostraca, Notostraca, Conchostraca) in Germany. Limnologica, 28 (2): 223-228.
Stephan, S. & R. Schwartz (2004): Biologie und Verbreitung von Großbranchiopoden in den Rühstedter Elbauen, Untere Havel. Naturkundliche Berichte aus Altmark/Prignitz, 14: 17-25.

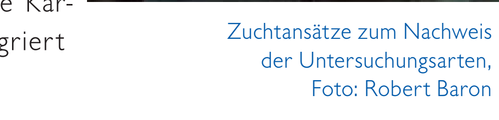
Ein derartiger Eingriff birgt jedoch die Gefahr des unbemerkten Verlustes ggf. vorhandener Zysten oder frisch geschlüpfter Larven. Mithilfe der Siebtechnik gelang es, die Zysten bei Präsenz zweifelsfrei nachzuweisen. Die Überprüfung der übrigen Fraktionen ließ darauf schließen, dass durch Suspension und Siebung keine Zysten übersehen wurden. Auch vor dem Hintergrund der sehr hohen Stichprobenanzahl und dem damit verbundenen Arbeitsaufwand erwies sich diese Methode daher besonders zweckmäßig.



Typische Habitate, Naturschutzgebiet Wahner Heide, Foto: Robert Baron

Im Zuge der bundeslandweiten Kartierung wurden insgesamt 1168 Temporärgewässer auf die Präsenz der seltenen Urzeitkrebse untersucht. Zu Beginn der Kartierung waren 62 Habitate bereits bekannt. Durch die Überprüfung potentiell geeigneter Gewässer gelang es 41 weitere Habitate zu determinieren. Die Anzahl der bekannten Fundorte konnte für Nordrhein-Westfalen von drei auf sechs erhöht werden.

Die Mehrzahl der Neufunde wurde mithilfe des Keschers bestimmt, während mittels Siebtechnik im Ganzen vier Nachweise ermittelt wurden. Zweifellos wird die Überprüfung von Sedimentproben zur Kontrolle temporärer Kleingewässer auf die Präsenz bzw. Absenz der seltenen Urzeitkrebse zukünftig an Bedeutung gewinnen und sollte als fester methodischer Bestandteil in jede systematische Kartierung integriert werden.



Zuchtansätze zum Nachweis der Untersuchungsarten, Foto: Robert Baron

Robert Baron

Flussmeisterstelle Donauwörth bekommt neuen JCB-Fastrac



Als Ersatzbeschaffung für unseren Unimog U 1600, haben wir uns für einen JCB Fastrac entschieden. Der Grund hierfür war, dass der Fastrac unserer Meinung nach das Anforderungsprofil am Besten erfüllte:

- Haupteinsatz als Transport- und Zugmaschine über größere Strecken, Tempo 80 km/h
- integrierte Pflanzelt Seilwinde mit mind. 8 to Zugleistung zur Bergung schwerer Bäume aus den Gewässern
- Frontlader mit verschiedenen Schaufeln und Gabeln austauschbar, um den mitgeführten Anhänger selbst zu beladen
- hohe Geländegängigkeit

Thomas Laukenmann
Oberflussmeister



Bild der Fahrzeugübergabe
(von links nach rechts)

Hr. Meyer, Fahrer
Hr. Laukenmann, Oberflussmeister
Hr. Tremel, Fachbereichsleiter
Hr. Schilling, Leitender Baudirektor
Hr. Demharter, Fa. Gruma

Biodiesel fordert ein Umdenken

bei der Abwasserbehandlung

Biodiesel (Pflanzenölmethylester, i.d.R. als Fat Acid Methyl Ester; kurz FAME) ist ein Diesel-Kraftstoff Substitut, das sehr breit gefächert uns allesamt entlasten kann. Im Gegensatz zum herkömmlichen, aus Mineralöl gewonnenen Diesel trägt der CO2-Ausstoss nicht zu Treibhauseffekten und Klimaerwärmung bei. Der bei der Verbrennung von Biodiesel anfallende CO2-Ausstoss befindet sich in einem kurzgeschlossenen Stoffkreislauf: Es wird immer nur soviel CO2 ausgestoßen, welches durch Pflanzenwachstum aus der Atmosphäre gebunden wurde. Mineralöl-Diesel hingegen führt bei der Verbrennung zu einem Anstieg des atmosphärischen CO2-Gehaltes und damit zu einem rapiden Klimawandel. Die Verwendung von Biodiesel dagegen verhindert einen weiteren Anstieg des natürlichen CO2-Hintergrundes unseres gegenwärtigen globalen Klimaregimes.

An Tankstellen wird bereits Biodiesel angeboten. Er ist noch teuer in der Herstellung, steuerlich stark subventioniert (beim Biodiesel greift keine Mineralölsteuer) und immer noch nicht in jedem Fahrzeugtyp verwendbar. Mit ein wenig Zuversicht kann man davon ausgehen, dass Erzeugungsprozesse günstiger werden (oder Rohöl einfach noch teuerer?) und die Toleranz der Dieselmotoren für die Verwendbarkeit von Biodiesel sukzessive steigt.

Flächenentwässerung an Tankstellen

Regenwasser, welches auf Tankstellen niederschlägt, kann grundsätzlich Öle aufnehmen und diese in die Kanalisation und letztlich in die Kläranlage oder, noch wesentlich schlimmer, in natürliche Gewässer eintragen. Damit es zu keiner Schädigung von biologischen Klärstufen (indirekte Einleitung) und Ökosystemen (direkte Einleitung) kommt, müssen nach Forderung des Wasserhaushaltsgesetzes diese Abwässer betrieblich vorgereinigt werden. Dies wird in der Regel mit Leichtflüssigkeitsabscheidern vollzogen. Art, Aufbau, Ausstattung und Größe dieser Anlagen ist europaweit in der EN 858 geregelt. Allerdings beziehen sich diese Anlagen auf das althergebrachte Mineralöl. So werden alle erforderlichen Tests und Prüfungen von Abscheideranlagen, welche die Hersteller dieser Anlagen nachweisen müssen, um die erforderliche Zulassung zum Einbau zu bekommen, auf Mineralöl bezogen. Das war auch über viele Jahrzehnte richtig. Erst jetzt, mit der Einführung von Biodiesel als Kraftstoffprodukt an Tankstellen, gelangen bisherige Abscheiderkonstruktionen an ihre Grenzen.

Biodiesel fordert ein Umdenken bei der Abwasserbehandlung

Eine Leichtflüssigkeit ist gemäß EN 858 eine „...Flüssigkeit mit einer Dichte von bis zu 0,95 g/cm³, die (in Wasser) nicht oder nur sehr gering löslich und unverseifbar ist“. Grundsätzlich trifft dies auf eine Vielzahl mineralischer Leichflüssigkeiten zu. Ausnahmen machen lediglich mineralischen Leichtflüssigkeiten, welche eine höhere Dichte aufweisen, die also über 0,95 g/cm³ liegen (z.B. Synthetische Mineralöle). Biodiesel ist dagegen grundsätzlich keine Leichtflüssigkeit im Sinne der Norm EN 858. Im Gegensatz zu mineralischen Leichtflüssigkeiten werden Biodieselkraftstoffe auf organischer Basis erzeugt und sind verseifbar.



Ölschlieren und Verseifungseffekt an der Wasseroberfläche

Die hohe stoffliche Stabilität der Mineralöle trifft für Biodiesel nicht zu. Biodiesel ist stofflich wesentlich weniger stabil als Mineralöl. Das heißt Biodiesel unterliegt chemischen Abbauprozessen, welche in der Abscheideranlage unkontrolliert und selbsttätig einsetzen und ablaufen. Der Abbau von Biodiesel setzt selbsttätig bei Anwesenheit u.a. von Luftsauerstoff ein (Autooxidation und Polymerisation).

Die Abbauprozesse selbst sind komplex und bedürften einer tiefgreifenden chemischen Erläuterung auf die hier der Einfachheit halber verzichtet werden soll. Zusammengefasst lässt sich jedoch sagen, dass hinsichtlich einer Reinigung von biodieselhaltigem Abwasser mit Ölabscheidern hierbei besonders zwei Effekte von Bedeutung sind:

1. Beim Abbau von Biodiesel entstehen aggressive Abbauprodukte, welche eine hohe Anforderung an die chemische Beständigkeit der inneren Oberflächen von Abscheideranlagen stellen.

2. Übergangs- und Abbauprodukte aus der stofflichen Zersetzung von Biodiesel führen zu einer schnellen Störung beim Abscheiderbetrieb.

Das Grundproblem stellt sich wie folgt dar: Die Speicherung von Leichtflüssigkeiten mit herkömmlichen Ölabscheidern erfolgt auflagernd auf der Wasseroberfläche. Das funktioniert, da von einer theoretischen Nichtmischbarkeit der Leichtflüssigkeiten mit Wasser ausgegangen wird und eine Ölsperre den Ölausfluss aus herkömmlichen Abscheidern verhindert (getauchter Ablauf, z.B. Tauchblech, Tauchrohr). Es sei hierbei aber auch angemerkt, dass diese Art der Schadstoffzurückhaltung im Praxisbetrieb immer wieder Probleme erzeugt, da im Zusammenhang mit Ölabscheidern häufig Reinigungsmittel (Kfz-Reinigungsmittel etc) und andere Kfz-Betriebsstoffe eingesetzt werden, die ein Emulgieren von Öl bewirken. Ist Mineralöl erst einmal in eine Emulsion überführt, wird es mit dem ablaufenden Wasserstrom aus der Abscheideranlage ausgetragen. Und das birgt eine ernstzunehmende Umweltgefahr für nach gelagerte Gewässer in sich!

Wird nun Biodiesel genauso in herkömmlichen Abscheideranlagen zurückgehalten (aufschwimmend auf der Wasserphase), werden Luftsauerstoff und entsprechende Umgebungsbedingungen dazu führen, dass sich das Biodiesel zersetzt. Somit kann es nicht länger in der Abscheideranlage zurückgehalten werden. Vielmehr werden Biodieselabbauprodukte dazu führen, dass wichtige Funktionsteile der Abscheideranlage mit fasrigen und verklumpten Biodieselresten verstopfen.

Dagegen bieten moderne Hochleistungsabscheider Anlageneigenschaften, die bereits seit vielen Jahren nutzbringend auch für mineralölhaltige Abwässer eingesetzt werden. Eine besondere Eigenschaft ist hierbei die automatische Ableitung von Leichtflüssigkeiten in einen integrierten Ölsammeltank. Dadurch werden Leichtflüssigkeiten getrennt von der Wasserphase austragssicher gelagert. Sollte Biodiesel innerhalb des Ölsammeltanks altern, so verbleibt dies ohne Auswirkung auf Funktionsteile innerhalb der Abscheideranlage und stellt die Einhaltung der Ablaufkonzentration der Abscheideranlage sicher.

Denn bei diesen Anlagen wird ein ganz neuer Ansatz zur Erreichung der Reinigungsleistung verfolgt:
Die gesamte Abscheideranlage wird als Reaktionsreaktor für die Reinigung ölhaltiger Abwässer verstanden. Bei herkömmlichen Abscheidern erfolgt die Reinigung mit Hilfe

von extrem engmaschigen und porösen Koaleszenzfiltern. Es ist dabei leicht nachvollziehbar, dass die porösen Filter sehr anfällig gegen ein Verstopfen sind. Häufige Wartungen und Anlagenstörungen sind dementsprechend zu erwarten, wenn herkömmliche Ölabscheider eingesetzt werden.

So könnten Koaleszenzfilter in herkömmlichen Abscheidern bei der Beaufschlagung mit biodieselhaltigem Abwasser aussehen

Eine neue Norm berücksichtigt die besonderen Widrigkeiten, die sich beim Abscheiden von Biodiesel ergeben (DIN 1999-101, momentan noch Vornorm-Status). Demnach wird der schlechteren Abscheidbarkeit von Biodiesel in sofern Rechnung getragen, als dass nun mit einem zusätzlichen FAME-Faktor (ff), je nach erwartetem Biodieselanteil im Abwasser, die Abscheideranlage das bis zu 1,75-fache der sonstigen Abscheidergröße betragen soll. Hintergrund dieses Ansatzes ist die Modellvorstellung, dass mit größerer Abscheiderdimension die Verweilzeit des Abwassers beim Durchfließen durch den Abscheider ebenfalls größer wird.

Biodiesel, eine Herausforderung für Werkstoffe

Nicht nur bei der Verwendung von Biodiesel als Kraftstoff in Fahrzeugen zeigt Biodiesel seine besonders korrosive Wirkung auf Einspritzpumpen, Leitungen und insgesamt bei medienberührten Dichtungen. Diese schwierigen Eigenschaften von Biodiesel sind auch bei Ölabscheidern hinsichtlich deren werkstofflichen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Für die Hersteller solcher Anlagen ist daher seit geraumer Zeit auch der werkstoffliche Beständigkeitsnachweis gegenüber der genehmigenden Baubehörde zu führen. Grundsätzlich sind entsprechende Werkstoffe markterhältlich. Es sei jedoch an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass ein besonderes Augenmerk hinsichtlich der Ausführung der Betonschutzschicht innerhalb der Abscheideranlage eindringlich empfohlen ist. Herkömmliche Betonschutzmaßnahmen beschränken sich auf einen Schutzanstrich mit einer zweikomponentigen Beschichtungsfarbe. Dieser Schutzanstrich ist aber nur wenige µm dick und kann bei Wartungs- und Entsorgungsarbeiten (siehe hierzu DIN 1999-100, Wartungs- und Betriebshinweise in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der Abscheideranlagen sowie Herstelleranweisungen zu Betrieb und Wartung) verletzt werden (z.B. Schlammpegelteller, Entsorgungsschlauch etc). Liegt erst einmal eine Verletzung des Betonschutzes vor, so ist der Beton vor Korrosion nicht länger geschützt. Das ist dann besonders dramatisch, wenn Biodiesel und deren Abbauprodukte auf die ungeschützten Betonflächen wirken. Hier wird von sehr aggressiven Stoffen und hoher Korrosionswirkung ausgegangen. Da eine Abscheideranlage über Jahrzehnte hinweg im Dienst der Wasserreinigung eingesetzt werden soll, empfiehlt sich hier der Einsatz eines HDPE – Inliners. HDPE-Inliner werden bei der Behälterproduktion der Abscheideranlage mit dem Beton in Verbund gebracht und bestehen aus einer mehrere Millimeter starken Kunststoffschicht. HDPE ist chemisch nahezu unverwüstlich und mechanisch sehr widerstandsfähig.

Um in Zukunft den Einsatz von Biodiesel hinsichtlich einer erfolgreichen Abwasserbehandlung zu ermöglichen sind zusammenfassend folgende Faktoren bei der Auswahl einer Abscheideranlage zu berücksichtigen:

- Ölseparationseinrichtung mit integriertem Ölsammeltank
- Hydrodynamische Koaleszenzwirkung, ohne verstopfungsanfällige Filter/Füllkörper/Wellplatten
- Einsatz von HDPE – Inliner

Die Beachtung oben genannter Ausstattungsmerkmale und deren Realisierung im Zuge einer Anlagenanschaffung stellen sicher, dass alle Anforderungen an die anlagentechnischen Vorraussetzungen für die Reinigung ölhaltiger Abwässer nachhaltig eingehalten sind.

Dipl.- Hyd. Alexander Erhardt
BENE Environmentel Technologies GmbH

Die vielleicht älteste Kläranlage



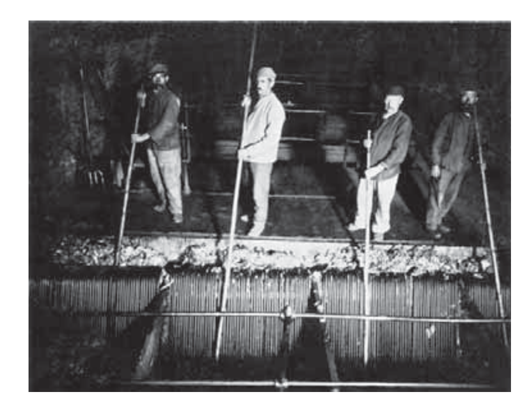
Weg des Wassers

Zu einer etwas besonderen Exkursion lud die Kläranlagennachbarschaft NB 602 Aschaffenburg im Sommer 2008: Die Abwasserreinigungsanlage Frankfurt – Niederrad/Griesheim der Stadt Frankfurt in Frankfurt am Main mit der historischen Kläranlage.

Wie in vielen Metropolen Europas, so wurde auch Frankfurt am Main von mehreren Cholera- und Typhus - Epidemien im 19. Jahrhundert heimgesucht. Daraufhin begann 1867 der Ausbau der Kanalisation. 1882 bekam die Stadt von der Regierung die Auflage, zur Abwasserbeseitigung Rieselfelder zur Versickerung von Abwasser anzulegen. Die Stadt schlug jedoch eine Anlage vor, die auf mechanischem Wege die Schmutzbelastung des Abwassers reduziert. Diese Anlage wurde noch mit einer chemischen Reinigung kombiniert.

Die Genehmigung erfolgte bereits am 31. Oktober 1882. Der Bau der Anlage erfolgte 1883 - 1887 zeitgleich mit einer ähnlichen Anlage in London. Man einigte sich darauf, dass die erste Kläranlage in Europa in London in Betrieb ging und die erste auf dem europäischen Festland am 1. August 1887 in Frankfurt den Betrieb aufnahm.

Die Ursprungsanlage bestand aus 4 unterirdischen Absetzbecken mit einer Länge von je 82 m und war für 140.000 Einwohner bemessen. Die Gewölbe und Becken wurden komplett mit Klinker gemauert. Vorgeschaltet war ein Sandfang, danach folgte eine Rechenanlage, welche händisch bedient wurde. In der anschließenden Mischkammer, dem chemischen Teil der Anlage, wurde dem Abwasser schwefelsaure Tonerde und Kalk beigemischt. Über die Ablaufgalerie verließ das gereinigte Wasser die Anlage und wurde in den Main eingeleitet.



Rechen

Alle 3 Wochen wurde die Anlage außer Betrieb genommen, um die Absetzbecken 1 Woche lang händisch zu reinigen. Dies führte zu massiven Beschwerden der Unterlieger am Main. Das Räumgut wurde in der damals unbebauten Umgebung ausgebracht oder teilweise mit Hausmüll vermischt verbrannt.





Beckenräumung

Bereits 1895 bestand die Absicht der Stadtverwaltung die Anlage zu modernisieren und zu erweitern. Schließlich wurde die Anlage 1902 – 1904 auf 300.000 EW umgebaut/erweitert. Es wurden drei Längsbecken hinzugefügt, die Becken geteilt und die Einlaufgalerie in die Mitte verlegt. Auf diese Weise standen 14 Becken zur Verfügung. Die Änderung bestand auch in der Neugestaltung des Sandfangs und dessen Ausrüstung mit einem Bagger. Hinzu kam der Einbau eines mecha-



Historische Betriebsgebäude



Klärbecken und Einlaufgalerie



Hochwasserpumpe Baujahr 1904, 1 m³/sec

nischen Rechens, sowie einer Vakuum/Kompressoranlage zur Schlammförderung. Auf die „chemische Reinigung" konnte ab jetzt auch verzichtet werden. Durch diesen Umbau verbesserten sich die unzumutbaren Arbeitsbedingungen immens. Die nun im Dauerbetrieb laufende Anlage, welche auch unbeschadet den Krieg überstand, wurde noch bis Mitte der 60er Jahre so betrieben. Bis in die 80er wurden die Becken noch zur Regenwasserbehandlung betrieben.



Moderne Elektrik

Danach wurde ein Teilbereich für die heutige ARA Niederrad/Griesheim geopfert; der restliche Teil wurde saniert und kann bei Anlässen wie Tag der offenen Tür oder Tag des Denkmals besichtigt werden. Somit war dieses Klärwerk ca. 100 Jahre in Betrieb.

Mittlerweile steht die Anlage unter Denkmalschutz und dient u.a. auch als Filmkulisse für Pathologie-Szenen des vom hessischen Rundfunk produzierten „Tatort".

Peter Rosenberger, FM
WWA Aschaffenburg

Weitere interessante Infos sowie sehr schöne Bilder findet man im Internet mittels Suchmaschine unter „historische Kläranlage".

Literatur: Broschüre „Rein in den Main" der Stadtentwässerung Frankfurt am Main, März 2008

Sonstige Infos: KA heute:
Zweistufige biologische Anlage mit
Größe 1,3 Mio EW
Trockenzufluss 3 m³/sec
70 Mitarbeiter
Tagesverbrauch Fällmittel: 10 to

Die Faultürme wurden in den 70er Jahren ausser Betrieb - genommen – seitdem wird der komplette Schlamm verbrannt.

Amtliche Überwachung erfolgt 4 mal im Jahr durch das Regierungspräsidium Darmstadt

Ölaufsaugmatten

Zur optimalen Aufnahme von Ölen auf Gewässern.

Ein Liter Öl verschmutzt eine Million Liter Wasser! Umso wichtiger ist es, auslaufendes Öl auf Gewässern schnell und effektiv aufzunehmen und zu beseitigen. Zu diesem Zweck werden häufig Ölbinder in Granulatform verwendet. Diese können jedoch schädlich für die Umwelt sein und die Verwendung sollte deswegen eher vermieden werden. Der Einsatz von umweltschonenden Alternativmaterialien, wie zum Beispiel Ölaufsaugmatten, ist daher ratsam.

Schwimmfähige Ölbinder in Granulatform sind gut geeignet, um ausgelaufene Öle und Kohlenwasserstoffe auf Gewässern zu binden. Einmal auf den Ölteppich ausgestreut, muss das Bindemittel nach dem Absorptionsvorgang auch wieder vom Wasser entfernt werden. Dies gestaltet sich oft schwierig und eine vollständige Beseitigung ist kaum möglich. Denn je nach Strömungsverhältnissen wird das Material mehr oder weniger schnell in den Uferbereich gespült und verfängt sich dort in der Vegetation. Ein weiterer Nachteil des Granulats ist die potenzielle Vergiftung der Gewässerfauna. Die teilweise mit Öl kontaminierten Granulatkörner können von Vögeln und Fischen fälschlicherweise als Nahrung identifiziert werden und so je nach Ausmaß ein Vogel- und Fischsterben verursachen.



Ölsperren und Ölaufsaugtücher im Einsatz

All diese negativen Nebeneffekte lassen sich durch den Einsatz von Ölaufsaugmatten vermeiden, ohne dabei an Funktionalität einbüßen zu müssen. Schwimmfähige Ölaufsaugmatten bestehen aus einem Vliesmaterial. Sie werden zu 100 % aus Polypropylen hergestellt und sind von Natur aus wasserabweisend (hydrophob) und ölanziehend (oleophil). Diese leichten Matten haben eine ungefähre Größe von 40 x 50 cm. Sie lassen sich leicht auf dem Ölteppich verteilen und ohne großen Aufwand auch wieder einsammeln, da sie auch im gesättigten Zustand weiterhin schwimmfähig sind. Ein aufwändiges Abrechen der Wasseroberfläche bei Einsatz von Granulaten entfällt und ein Zurückbleiben von Resten oder eine Kontamination von Tieren durch die Matten kann ausgeschlossen werden. Im Vergleich zu Granulaten verfügen die Ölaufsaugmatten über eine sehr hohe Aufnahmekapazität. Sie können bis zum 16-fachen des Eigengewichtes an Öl aufnehmen, während die Aufnahmekapazität von Granulaten deutlich geringer ist. Dadurch lassen sich auch Entsorgungskosten einsparen, da für die gleiche Ölmenge wesentlich weniger Material in Form von Aufsaugmatten verwendet wird als bei Granulaten. Die weiße Farbe des Bindematerials lässt eine Sättigung gut erkennen.



Ausbringen von Ölaufsaugtüchern

Diese Aufsaugmatten sind nicht nur einzeln sondern auch auf Rolle erhältlich, so dass lange Abschnitte für den Uferschutz eingesetzt werden können. Hiermit werden zum Beispiel Ölverunreinigungen in der Böschung aufgenommen und eingegrenzt.



Ölsperren und Ölaufsaugtücher im Einsatz

Die Aufsaugmatten lassen sich hervorragend mit Absorber Ölsperren kombinieren. Der Inhalt der Ölsperren entspricht den Aufsaugmatten in zerkleinerter Form, so dass sie ebenfalls über sehr gute Saugeigenschaften verfügen. Mit diesen Ölsperren werden ausgelaufene Öle eingegrenzt und eine weitere Ausdehnung des Öls verhindert. Mehrere Ölsperren können mittels Karabinerhaken miteinander verbunden werden und bilden so eine lange Barriere. Bei fließenden Gewässern oder windigen Bedingungen ist es hilfreich zwei Ölsperren hintereinander zu platzieren bzw. nicht absorbierende Festkörperölsperren zu ergänzen.

Die Beseitigung eines zurückbleibenden dünnen Ölfilms ist immer eine Herausforderung. Hier können 30 m lange Ölschleier aus demselben Material schnell Abhilfe schaffen.

Sonja Gosink
DENIOS AG



Eigensicherung – ein Fremdwort?

Betrachtungen zu Problempunkten des Schutzes von Leib und Leben bei Unfällen

Mit diesem Beitrag soll eine Sensibilisierung bzw. ein Denkanstoß zum Schutz der eigenen Gesundheit gegeben werden. Reglementiert und mit Vorschriften bedacht sind zum Beispiel Tätigkeiten in Arbeitsstätten, d.h. wie wird mit einer bestimmten Chemikalie oder einem gesundheitsgefährlichen Stoff umgegangen, welche Sicherheitsaspekte sind zu beachten etc.. Treten jedoch wassergefährdende Stoffe zum Beispiel bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen unkontrolliert aus, so werden Maßnahmen zum Schutz der eigenen Gesundheit, bedingt durch die Komplexität des einzelnen Schadens in den Hintergrund verdrängt. Beispiele, wie z.B. 2002 der Kesselwagenunfall mit Epichlorhydrin in Bad Münder, zeigen auf, dass in den ersten Tagen der Sanierung ein sorgloser Umgang mit der krebserregenden Flüssigkeit an den Tag gelegt wurde. Hier ist man aus Sicht des Autors bezüglich der Eigensicherung mit dem Stoff so umgegangen, als wäre eine Zuckerlösung ausgetreten. Nur zur Verdeutlichung heißt es, wenn Epichlorhydrin gerochen wird, ist eine gesundheitliche Gefährdung nicht mehr auszuschließen. Am dritten Tag wurde die Gefahr durch Epichlorhydrin erkannt!

Warum finden immer wieder Beeinträchtigungen der Gesundheit statt? Zusammengefasst lässt sich das Resultat auf einen Nenner bringen: Durch unbewusste Missachtung der Schadstoffkriterien ergeben sich Akut- oder Latenz-Erkrankungen.

Wo bleibt die Sensibilität für den Schadstoff?

Oftmals sträflich vernachlässigt: der freigesetzte Stoff. Dieser ist nach Ansicht des Autors Nummer eins in der Fragestellung zur Behebung oder Eindämmung eines Gefahrgutunfalls. Was nützt die beste Erfahrung, das profihafte Verhalten, die Top-Ausrüstung, wenn trotz der Ausrüstung der Schadstoff sträflich mit Missachtung gesehen wird? Es ist leider immer wieder festzustellen und dieses wird durch die Medien auch aufgegriffen, dass nach Gefahrgutunfällen Einsatzkräfte gesundheitlich beeinträchtigt werden.

Akute Erkrankungen sind direkt als Resultat während oder nach Verlassen von Sanierungs- und Rettungsmaßnahmen nach Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen spürbar, wie z. B. Husten, Augenreizungen, Schwindel, Übelkeit. Latente Erkrankungen sind mindestens ebenso kritisch zu betrachten, wenn nicht sogar noch langfristig als problematischer anzusehen, da diese in der Regel keine Akuterscheinungen während des Unfalls mit wassergefährdenden Stoffen nach sich ziehen, sondern durch Inhalation, Hautresorption, Aufnahme über die Schleimhäute geringe Schadstoffmengen im Körper, z.B. in der Leber, gespeichert werden. Dies führt über die Jahre zu einer Akkumulation, die dann entsprechende körperliche Beschwerden an bestimmten Organen, wie z.B. Leber oder Lunge, nach sich zieht. Ein Bezug zu einem bestimmten Schadstoffereignis ist jedoch nur dann noch möglich, wenn bei einer Exposition mit einem Schadstoff eine direkte ärztliche Untersuchung hinsichtlich z.B. des Schadstoffes im Blut durchgeführt wird. Beispielhaft hierzu ist der Vinylchloridschaden 1996 beim Kesselwagenbrand zu nennen, zu dem sorglos mit der Krebs erregenden Flüssigkeit Vinylchlorid umgegangen wurde und durch Blutuntersuchungen Chromosomenveränderungen nachweisbar waren. In diesem Fall waren jedoch akute Erkrankungssymptome festzustellen, die eine Blutuntersuchung nach sich zog. Es gilt z.B. auch zu beachten, dass Heizöl einen Anteil an Krebs erregendem Benzol aufweisen kann und dementsprechend der Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik1) ein Arbeitspapier im Umgang mit Heizöl herausgegeben hat.

Die Frage, die sich immer stellt, ist, was passiert vor Ort, dass die Gefährdung des Stoffes nicht erkannt wird? Die optischen und akustischen Einwirkungen auf den vor Ort Tätigen wiegen ihn entweder in Sicherheit nach dem Motto, das erscheint alles harmlos, oder aber die Unfallkonstellation ist derart komplex, dass im Rahmen der ersten Rettungstätigkeiten ein Vernachlässigung der Basisparameter zur Bearbeitung eines Unfalles mit wassergefährdenden Stoffen schlichtweg im ersten Tätigkeitszeitraum vernachlässigt wird.

Auch das Betreten unbekannten Terrains, wie z.B. Altlastverdachtsflächen mit Arbeitssicherheitsschuhen impliziert

zuerst das Gefühl von Sicherheit, kann jedoch zur Latenzerkrankung beitragen, wenn diese Schuhe nach einer Begehung einer unbekannten Altaberlagerung vor Betreten des Fahrzeuges nicht gewechselt werden. Die Schädigung von Organen findet nicht alleine durch Gase oder Flüssigkeiten, sondern auch durch Schwebstoffe statt.

Zur Vermeidung einer Gefährdung von Leib und Leben ist das ständige persönliche Hinterfragen der eigenen Tätigkeit und Standortposition, ob nun im Falle eines Unfalles mit wassergefährdenden Stoffen oder z.B. auf einem altlastenverdächtigen Standort zu überprüfen. Dies bedeutet somit zum persönlichen Verhalten vor Ort:

- Um welchen Schadstoff handelt es sich?
- Wo befinde ich mich zurzeit?
- Was weiß ich über den augenblicklichen Standort?
- Ist der Standort für mich unter gesundheitlicher Betrachtung sicher?
- Welche Zweifel ergeben sich hierbei?
- Habe ich die Verpflichtung, mich an dieser momentanen Standortposition aufzuhalten oder sollte ich nicht besser die Position aufgeben, um eine gesundheitliche Gefährdung zu vermeiden?
- Sind die Informationen, die von Fachkräften auf mich einfließen, als für mich ausreichend sicher zu bewerten?
- Ist z.B. der Standort der Einsatzzentrale in ausreichender Entfernung zum eigentlichen Schadenszenario?
- Sind mehrere Schadstoffe im Spiel?
- Kann ich persönlich die Gefährdung des Schadstoffes beurteilen oder benötige ich entsprechende Erläuterungen von Fachleuten?
- Kein unbedachtes Folgen in den Gefahrenbereich
- Fluchtweg vor der Annäherung an den Gefahrenbereich klären

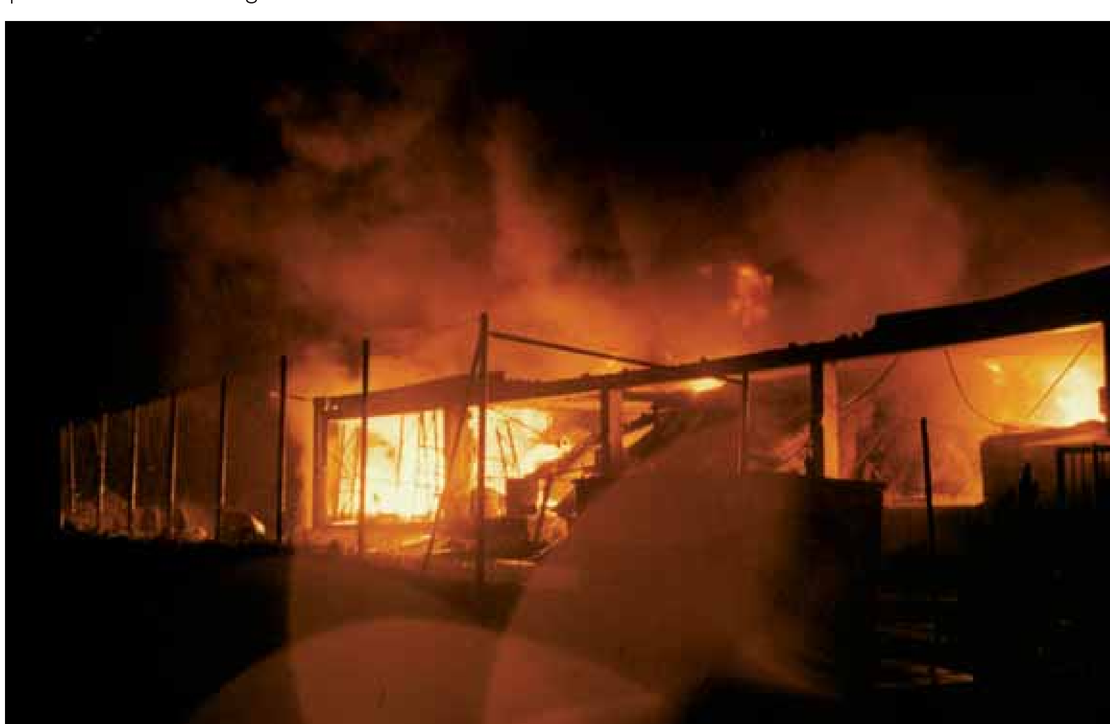
Kein unbedachtes Folgen in den Gefahrenbereich

Der Fragenkatalog lässt sich beliebig fortsetzen. Eine wesentliche Betrachtung darf nicht außer Acht gelassen werden, und zwar die des Herdentriebes. Nicht als Einzelfall zu titulieren ist die Situation, dass einer voran geht und da sich dieser im Moment der Aktion noch weiterhin sicher fühlt, erfolgt ein unbedachtes Folgen in unbekanntes Terrain. Es muss an dieser Stelle deutlichst darauf hingewiesen werden, dass ein unbedachtes Folgen weitreichende gesundheitliche Folgen haben kann. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch, Kenntnis darüber zu haben, welche Qualifikation und Leistungsfähigkeit Personen oder Einsatzkräfte besitzen, um die Gesamtsituation besser einschätzen zu können.

Der Spruch ist allgemein bekannt: Aus den Augen aus dem Sinn. Auch wenn eine Entfernung vom Schadensort oder Untersuchungsort stattgefunden hat, ist über die Mitführung von Stoffen in der Arbeitskleidung weiterhin eine Exposition gegeben, die zur Latenzerkrankung führen kann. Nach der Rettungsmaßnahme liegen oftmals die Gefahren im Verborgenen.

Im Zuge der Bearbeitung von Schäden mit wassergefährdenden Stoffen oder Tätigkeiten auf Flächenabschnitten, deren stoffliche Zusammensetzung nicht bekannt ist, gilt das alte Sprichwort: Vertrauen ist gut, Misstrauen ist besser, wenn es um die Gesundheit geht.

Dipl.-Ing. Ulrich Borchardt



Brand im Chemikalienlager.

Würden Sie sich an dieser Stelle aufhalten?

Unterfränkische Flussmeister

Bezirksfachtagung

Am 23. Oktober 2008 fand auf Einladung des Bezirksvorsitzenden Michael Keilbach die Bezirksfachtagung der unterfränkischen Flussmeister in Karlstadt statt. Überschattet vom plötzlichen Tod unseres Kollegen Bernhard Kaufmann begann die Fachtagung mit einer Gedenkminute.

Die Kollegen der Fachkundigen Stellen, der Flussmeisterstellen und der technischen Gewässeraufsicht erhielten durch den stellvertretenden Betriebsleiter der Firma Schwenk Zement eine fundierte Führung und Sachkenntnisse über die moderne Art der Zementherstellung.

Am Nachmittag begrüßte der Bürgermeister von Karlstadt, Dr. Paul Kruck ,seine ehemaligen Flussmeister und Kollegen, wie Heribert Januszewski von der Reg. v. Unterfranken, die beiden Behördenleiter der unterfränkischen Wasserwirtschaftsämter Michael Klüpfel und Stefan Thums im historischen Rathaussaal von Anno 1422.

Als Gast aus Schwaben stellte Kollege Erich Schmid die Tätigkeit der Redaktion „die Flußmeister" vor. Sichtlich beeindruckt waren alle Teilnehmer von dem neuen Internetauftritt des BFB. Michael Keilbach informierte die Kollegen der Fachkundigen Stellen über den Stand der Petition.



Der 2. Landesvorsitzende des BFB, Volker Hemrich teilte Aktuelles aus dem Verbandsgeschehen mit. Zum ersten Mal wird an der Flussmeisterstelle Stockstadt ein Wasserbauer in Kooperation mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt ausgebildet, teilte Dienststellenleiter Markus Wirth mit. Der Dank der unterfränkischen Flussmeister gilt den Organisatoren der Fachtagung und den Ehrengästen für ihre Teilnahme.

Michael Keilbach
Bezirksvorsitzender
Unterfranken

Oberbayerische Flussmeister / -innen

Dienstbesprechung der in Ingolstadt

Am 15. Oktober 2008 erfolgte die Bezirksversammlung der oberbayerischen Flussmeisterinnen, bzw. Flussmeister an der Flussmeisterstelle Ingolstadt, in Ingolstadt.

Die bestens organisierte Veranstaltung wurde von unseren Kollegen Armin Köller und Pascal Dittert vorbereitet. Die anwesenden Gäste und Kolleginnen/Kollegen wurden von Hr. Hoffmann, stellvertretenden Amtschef des WWA Ingolstadt ganz herzlich begrüßt.

Nach der Begrüßung erfolgten die Fachvorträge, Thema Karst:

- Wasserwirtschaftliche Probleme
- Wirtschaftliche Bedeutung
  Vorgestellt durch Fr. Baumgartner, WWA Ingolstadt
- das Projekt Dynamisierung der Donauauen
  Vorgestellt durch Hr. Zapf, WWA Ingolstadt

Ferner wurde von unserem Kollegen Erich Schmid die neue Homepage des Flussmeisterverbandes vorgestellt. Hierbei taten sich sehr viele interessante Inhalte auf, die zu regen Diskussionen führten.

Im Anschluss der Vorträge informierte uns der Landesvorsitzende Josef Gabereder über verbandsinterne Angelegenheiten.

- Neues Beamtenrecht in Bayern
- Eventuelle geplante Umstrukturierungsmaßnahmen an den Flussmeisterstellen
- Neuerungen der Flussmeisterpauschale (Reisekosten)

Daraufhin wurde das Spitzenlastkraftwerk des EON Konzerns in Großmehring bei Ingolstadt besichtigt. Nach der Besichtigung erfolgte das Mittagessen in der Kantine des Kraftwerks.

Nach dem Mittagessen erfolgte eine Besichtigung des Steinbruches der Firma Schwaiger in Großmehring. Die Führung erfolgte durch den Firmeninhaber, der auch die Problematik für die Bewirtschaftung des Steinbruches hinsichtlich des Umweltschutzes aufzeigte.

Karl Schindler
Bezirksvorsitzender
Oberbayern



Oberfränkische Flussmeister

Fortbildungsveranstaltung an der Trinkwassertalsperre Mauthaus

Am 30. Oktober 2008 trafen sich die oberfränkischen Flußmeister zu Ihrem jährlichen traditionellen Erfahrungsaustausch an der Trinkwassertalsperre Mauthaus.

Die Begrüßung der Flußmeisterkollegen sowie der weiteren geladenen Gäste erfolgte durch den Leiter der Talsperre Mauthaus, Herrn Georg Bayerl. Im Anschluss daran wurden uns die einzelnen technischen Einrichtungen der Trinkwassertalsperre vorgestellt. Highlight der Führung war die „Wanderung“ durch den Stollen unterhalb der Talsperre zum Entnahmeturm im See.

Genaue Daten sowie sämtliche Details zur Talsperre sind auf dem Faltblatt des WWA Kronach unter folgendem Link: http://www.wwa-kc.bayern.de/doc/pdfs/faltblatt/mauthaus.pdf abrufbar.
Nach der Mittagspause wurde uns durch Herrn Gilde vom Staatlichen Bauamt Bamberg die Energetische Sanierung des Betriebsgebäudes vorgestellt. Zum Abschluss unserer



Fortbildungsveranstaltung wurden am Nachmittag nach dem interessanten Erfahrungsaustausch noch aktuelle Verbandsangelegenheiten besprochen.

Michael Scholz
Bezirksvorsitzender Oberfranken

Bild des Jahres 2008

Unter der Rubrik Impressionen auf der Homepage der Flussmeister (www.flussmeister.de) wurde das Bild von Rudolf Leidner von den Besuchern zum Bild des Jahres gewählt.

Das Bild zeigt das Ablassen von Dieselkraftstoff aus einem verunglücktem Tanklastzug.



Schwäbische Flussmeister

Fortbildungsveranstaltung in Kaufbeuren

Am 30. September 2008 schloss die Flussmeisterstelle Kaufbeuren ihre Pforten. Das 1962 errichtete Gehöft wird im nächsten Jahr über Immobilien Bayern verkauft. Viele Kollegen kannten den Bauhof nicht, daher bot es sich an die Flussmeisterstelle und das bisherige Aufgabengebiet vorzustellen. In der Anfangszeit war ein Großteil des Jahres mit Faschinenbau ausgefüllt. Es galt den Wildfluss Wertach zu bändigen und den Grüntensee zu unterhalten. Im Lauf der Jahre kamen mit den Gewässern Zweiter Ordnung, dem Rottachsee und diversen Hochwasserfreilegungen immer neue Aufgaben hinzu während der Personalstand kontinuierlich sank. Die Verwaltungsreform erforderte eine Reduzierung der Flussmeisterstellen um für die Zukunft tragfähige Strukturen zu schaffen.

Anschließend besichtigten wir das Bayerische Wertstoffzentrum in Pforzen. Die vollautomatische Gewerbemüllsortieranlage wurde in einer ehemaligen Kiesgrube errichtet. Dadurch werden weniger Folien und leichte Stoffe mit dem Wind auf angrenzende Flächen verfrachtet. Die Anlieferung und der Arbeitsprozess sind abwasserfrei, kritisch ist die Regenwasserbeseitigung der Verkehrsflächen zu betrachten, die stark staubbelastet sind. Neben der Abwasserbeseitigung des Verwaltungsgebäudes und der Betriebstankstelle ist die Löschwasserbeseitigung ein wichtiges Thema, da es in den ersten zwei Betriebsjahren wiederholt gebrannt hat.

Nach einem gemeinsamen Mittagessen besprachen wir Verbandsangelegenheiten und wählten unseren Kollegen Martin Merk zum neuen Bezirksvorsitzenden. An dieser Stelle nochmals herzlichen Glückwunsch und viel Erfolg für die künftige Aufgabe.

Am Nachmittag besichtigten wir den Neubau der Hochwasserfreilegung in Pforzen und diskutierten die Ausführung. Bemängelt wurde der Deichhinterweg der als Sackgasse ohne Wendeplatte endet. Zudem fehlt ein Deichkronenweg und die Kronenbreite beträgt nur zwei Meter. Dadurch ist eine Unterhaltung mit modernem Großgerät nicht möglich und der Unterhaltungsaufwand erhöht sich. Das Veranstaltungsecho der Kollegen war durchweg positiv und die Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch wurde rege genutzt.

Horst Freitag
WWA Kempten



Mittelfränkische Flussmeister

Fortbildungsveranstaltung

Die mittelfränkischen Flussmeister/-innen führten am 13. November 2008 an der Flussmeisterstelle Rothsee ihre diesjährige Bezirksfachtagung durch. Bevor ich über den Verlauf der Tagung berichte, möchte ich Ihnen ein paar Informationen über den Rothsees nicht vorenthalten.
Der Rothsee ist mit 2,1 Quadratkilometern Wasserfläche das größte Naturbadegewässer im Landkreis Roth. Er gliedert sich in zwei Teile, der Vorsperre mit einer Größe von 50 ha, davon sind ca. 20 ha Naturschutzgebiet und der Hauptsperre mit 160 ha, davon sind etwa 10 ha Naturschutzgebiet. Ein schöner Rad- und Wanderweg lädt auf einer Länge von etwa 12 Kilometern zum Umrunden des Rothsees ein. Es stehen viele Freizeit- und Erholungsanlagen rund um den See für den Besucher bereit.

Entstehungsgeschichte

Während der Süden Bayerns über ein ausgeglichenes und reichhaltiges Wasserangebot verfügt, führen ungünstige geologische Voraussetzungen und geringe Niederschläge



Luftbild Rothsee

in Nordbayern zu Wassermangel. Um diese wasserwirtschaftlichen Unterschiede auszugleichen, wurde in den letzten Jahrzehnten ein überregionaler Wasserausgleich vom Donau- zum Maingebiet geschaffen.

Wichtige Daten

16. Juli 1970
Der Bayerische Landtag beschließt, „die zur Überleitung von Altmühl- und Donauwasser in das Regnitz - Main - Gebiet erforderlichen Bauwerke zu errichten".

18. Oktober 1975
Gründung des Zweckverbandes Rothsee mit den Mitgliedern Bezirk Mittelfranken, Landkreis Roth und den Anliegergemeinden Allersberg, Hilpoltstein und Roth.
Die wichtigsten Aufgaben des Zweckverbandes sind:
Bauleitplanung im Rothseegebiet, Sicherstellung der Abwasserbeseitigung, Bau und Unterhaltung von Erholungseinrichtungen am See.

ab 1978
Gruppenflurbereinigung Rothsee - Thalmässing, u.a. mit den Teilnehmergemeinschaften Hilpoltstein, Eckersmühlen, Birkach, Göggelsbuch, Brunnau und Allersberg. Die Planungen und Ausführungen dauerten rund 20 Jahre.

1985 – 1990
Bau der Rothsee - Vorsperre. Es erfolgte die Umsiedlung der Bewohner von Hasenbruck und Fischhof.

1985 – 1992
Bau der Rothsee - Hauptsperre
Bau des letzten Teilstücks des Main-Donau-Kanals zwischen Roth und Kehlheim.

13. Oktober 1993
Abschluss der Flutung der Hauptsperre

Die Fort- und Weiterbildung fand im Sitzungs- und Vortragssaal der Flussmeisterstelle statt. Unser diesjähriges Treffen stand ganz im Zeichen des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit.

Die Referenten

Herr Hemrich, 2.Vorsitzender des Bund der Flussmeister Bayerns, Herr Wolkersdorfer, Fachkraft für Arbeitssicherheit am WWA Nürnberg und WWA Weiden und Herr Ullmann, selbstständiger Elektromeister.
Die Tagung eröffnete Herr Hemrich mit aktuellen Neuigkeiten aus der technischen Gewässeraufsicht und einem Jahresrückblick seitens des Verbandes. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Kläranlagenüberwachung, Flussmeisterausbildung und unserer Verbandszeitung. Des Weiteren wurden die Neuerungen der Homepage besprochen.
Herr Wolkersdorfer erläuterte in seinem Vortrag „Rolle und Pflichten des Flussmeisters" bei der Gefährdungsbeurteilung. Dazu wurden uns die wichtigsten gesetzlichen

Grundlagen und Begriffe der Arbeitsschutzgesetze, die im Zusammenhang zur Gefährdungsbeurteilung stehen, vermittelt. Die Umsetzung einer solchen Beurteilung und die Frage, welche Maßnahmen dazu getroffen werden müssen, wurden anhand von Beispielen aufgezeigt.
Herr Ullmann stellte uns das Thema „Elektrosicherheit auf Baustellen und Bauhöfen" vor. Da es sich hierbei um ein umfangreiches Themengebiet handelt, konnten nur kleine Teilgebiete der Vorschriften besprochen werden.
Beim Hauptthema Schutzvorrichtungen bei Nass- und Trockenbau, sowie bei Ersatzstromerzeuger, wurde speziell auf Prüfung und Kontrolle der Geräte Wert gelegt. Des Weiteren wurde erklärt, wie Schutzeinrichtungen wirken und worauf beim Betrieb geachtet werden sollte (Trenntransformatoren, FI- Schutzschalter).



Mit praktischen Beispielen, wie Arbeiten an Pegelhäusern oder Wehranlagen, wurde der Vortrag abgerundet. Mit interessanten Diskussionen über die Vorträge endete die Veranstaltung

Gunther Haas
Bezirksvorsitzender
Mittelfranken

Oberpfälzer Flussmeister

Fortbildungsveranstaltung

Am 8. Oktober 2008 fand auf Einladung des Herrn LBD Günter Schobert von der Regierung der Oberpfalz die Dienstbesprechung der oberpfälzer Flussmeister im Amtsbezirk der Flussmeisterstelle Amberg , im Landkreis Amberg –Sulzbach statt.

Vormittags wurden folgende Baustellen besichtigt:

- Sanierung des Schlackenberges in Sulzbach –Rosenberg
- Ökologischer Ausbau der Vils im Bereich des ehemaligen Triebwerks Schönlind
- Ökologischer Ausbau und vorbeugender Hochwasserschutz an der Vils in Theuern

Am Nachmittag wurden zusammen mit der Regierung der Oberpfalz , Herrn LBD Schobert und dem Leiter des Wasserwirtschaftsamt Weiden Herrn LBD Roth über allgemeine und verbandspolitische Themen der Flussmeister diskutiert.

Sanierung des Schlackenberges in Sulzbach –Rosenberg

Die Sanierung des Schlackenberges in Sulzbach – Rosenberg ist die größte derzeit in Bayern durchgeführte Deponiesanierung. Bei der Sanierung des Schlackenberges ist zwischen der Gesamtsanierung und den Maßnahmen im Vorgriff auf die Gesamtsanierung (Sofortmaßnahmen) zu unterscheiden. Die Maßnahmen hatten zum Ziel , zum einen die Standsicherheit in kritischen Bereichen des Schlackenberges deutlich zu verbessern, und zum anderen dessen geordnete Erschließung zu gewährleisten.

Die Sofortmaßnahmen wurden ab Herbst 2005 begonnen und im Spätsommer 2006 abgeschlossen.

Sie umfassten im Wesentlichen folgende Arbeiten:

- Stützfußschüttungen an der Südböschung einschließlich kontinuierlicher Verformungskontrollen
- Entwässerung (Sickerwasseraufbereitung, Oberflächenentwässerung des nördlichen Bereichs)
- Umzäunung sowie Errichtung von Zufahrten
- elektrotechnische Versorgung

Die Gesamtsanierung erfolgt in drei Bauabschnitten:

1. Bauabschnitt: Stabilisierung der Schlammteiche
2. Bauabschnitt: Profilierung und Abdichtung Nordbereich
3. Bauabschnitt: Profilierung und Abdichtung Südbereich



entgegengewirkt worden. Die Bauarbeiten wurde durch die Flussmeisterstelle Amberg unter Anmietung von Geräten durchgeführt.

Ökologischer Ausbau der Vils im Bereich des ehemaligen Triebwerks Schönlind

Das frühere Triebwerk Schönlind ist seit langer Zeit stillgelegt und wurde 2003 vom Freistaat Bayern, WWA Amberg mit dem Ziel des vollständigen Rückbaus , erworben. Durch die Baumaßnahme wurden sämtliche Triebwerksanlagen beseitigt und ein neuer Flusslauf gebaut.

Der Flussabschnitt im Oberwasser ist flussaufwärts auf eine Länge von 18 m geländegleich verfüllt worden. Auf eine Länge von 197 m wurde auf bereits staatseigener Fläche ein neuer Flusslauf in ingenierbiologischer Bauweise erstellt

Der Höhenunterschied beträgt 1,10 m und das Gefälle beträgt demnach 5,6 %. Die Sohlrampen wurden als unregelmäßige Steinschüttungen aus Wasserbausteinen gebaut. Der neue Flusslauf hat eine gewundene Form mit vielen naturnahen Strukturen, wie Überbreiten, Steilufern, Flachufer, Engstellen und Kolke.

Eine durchgehende Befestigung der Ufer erfolgte nicht, da sich Strukturen durch die Eigendynamik des Gewässers ausbilden sollen. In die Sohle wurden an mehreren Stellen grobkörniges Material (Kies) eingebracht, um zusätzlich zu dem vorhandenen sandigen Material die Substratvielfalt zu erhöhen und Laichplätze für Fische zu schaffen. Durch die Sohlrampen und durch zusätzliche Grundschwellen aus Holzmaterial (Baumstämme) ist einer Eintiefung der Sohle

Ökologischer Ausbau und vorbeugender Hochwasserschutz an der Vils in Theuern

Durch den Erwerb des ehemaligen Triebwerks in Theuern wurde es möglich, die Vils in diesem Bereich ökologisch umzubauen, die Durchgängigkeit des Gewässers herzustellen und durch Vorlandabtragung zusätzlichen Retentionsraum zu schaffen.

Der Ausbau war in drei Bauabschnitte unterteilt:

1. Bauabschnitt: Abbruch des ehem. Sägewerkerkes und Triebwerkes mit Entsorgung des teilweise kontaminierten Materials.

2. Bauabschnitt: Erdabtrag ; Schaffung von Retentionsraum

3. Bau eines 440 m langen Umgehungsbaches mit 900 l/s Abfluss

Am westlichen Rand des Baugeländes wurde ein Fußweg errichtet, mit welchem das Gelände für spätere Unterhaltungsmaßnahmen sowie zum Zwecke der Naherholung (Museumswanderweg) erschlossen wird. Die Kosten für den Wegebau übernahm der Landkreis Amberg-Sulzbach.

Die Baumaßnahmen wurden von der Flussmeisterstelle Amberg unter Anmietung von Fremdgeräten durchgeführt.

Hans Pickelmann
Hauptflussmeister
WWA Weiden , Flussmeisterstelle Amberg

Nachruf

Hauptflussmeister Bernhard Kaufmann ✝

Am 21. Okotber 2008 ist unser Kollege Bernhard Kaufmann im Alter von 56 Jahren plötzlich und unerwartet von uns gegangen. Bernhard Kaufmann war 1952 geboren und absolvierte seine Ausbildung zum Flußmeister beim WWA Würzburg. Mit Bravur schloss er 1987 die Anstellungsprüfung zum Flußmeister ab.

Lange Zeit leitete er den Gewässeraufsichtsbezirk der Stadt und dem Landkreis Würzburg. Mit der Gründung der Fachkundigen Stellen an den Kreisverwaltungsbehörden wechselte unser Kollege Bernhard Kaufmann zum Landratsamt Würzburg. Die Freude an seiner Arbeit zeigte sich in seinem unermüdlichen Einsatzwillen und den positiven Ergebnissen in seinem Aufgabenbereich.



Sein Arrangement und die Berufseinstellung wurden mit einer Leistungsprämie honoriert. Für den Bund der Flußmeister Bayerns war unser Kollege Bernhard bis 1997 Bezirksvorsitzender in Unterfranken und bis 2003 im Vorstand des BFB.

Zuletzt war er maßgebend an der Petition der Fachkundigen Stellen beteiligt. Unsere Anteilnahme gilt der Familie und den Angehörigen. Wir werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Michael Keilbach

Nachruf

Hauptflussmeister a.D. Max Loher ✝

Er war stets gut gelaunt, sein Schicksal, das ihn seit 1999 an den Rollstuhl fesselte, ertrug er geduldig.
Am Montag den 10. November 2008 ist unser Kollege Max Loher nach schwerer Krankheit im Alter von 76 Jahren gestorben.
Eingetreten in die Wasserwirtschaftsverwaltung im April 1958 zum Straßen -und Wasserbauamt Pfarrkirchen, hat er nach Ausbildung und Prüfung am 10. August 1961 die Ernennung zum Flussmeister erhalten.
Sein Beruf brachte den am 11. August 1932 im Rottal Niederbayern Geborenen im April 1962 nach Plattling als Leiter der dortigen Flussmeisterstelle.
Zu seinen zahlreichen Aufgaben gehörte der Unterhalt der Isar im Landkreis Deggendorf sowie die Instandhaltung und Überwachung der umfangreichen Hochwasserschutzanlagen.
Max Loher leitete die Flussmeisterstelle Plattling des Wasserwirtschaftsamtes Deggendorf mehr als 35 Jahre. Nach Vollendung des 65. Lebensjahres trat er am 01. September 1997 in den wohlverdienten Ruhestand.



Neben seinem Beruf hat sich Herr Loher ehrenamtlich engagiert. Über einem Dutzend Vereine gehörte der rührige Kollege an, wirkte von Mai 1978 bis April 1990 auch im Plattlinger Stadtrat.
Seit seiner Ernennung zum Flussmeister war er Mitglied in unserem Berufsverband, zwölf Jahre davon aktiv in der Landesvorstandschaft. Herr Loher hat unserem Berufsstand alle Ehre erwiesen, sei es an seiner Dienststelle oder als Mitstreiter in seinen vielen Ehrenämtern.
Lieber Max, wir haben Dir viel zu verdanken, Deine Kolleginnen und Kollegen werden Dir stets ein ehrendes Gedenken bewahren.

Franz Rager

Private Beihilfetarife

Die passende Ergänzung für Beihilfeberechtigte

Eine Krankenversicherung begleitet einen meist ein Leben lang. Um so wichtiger ist die sorgfältige Auswahl der Versicherung, bei der man sich gut und fair behandelt fühlt.

Beihilfe – was ist das?

Beamte und Richter stehen gegenüber dem Staat in einem besonderen Dienst- und Treueverhältnis, das wechselseitige Rechte und Pflichten begründet, wie zum Beispiel die Fürsorgepflicht des Dienstherren. Sie ist in Paragraph 79 des Bundesbesoldungsgesetzes geregelt: „Der Dienstherr hat im Rahmen des Dienst- und Treueverhältnisses für das Wohl des Beamten und seiner Familie zu sorgen“.
Die Lebenshaltungskosten werden durch die Dienstbezüge beglichen. Zu den Aufwendungen bei Krankheit, Geburt und im Todesfall gewährt der Dienstherr Beihilfe. Der Beamte hat darauf einen Rechtsanspruch und muss keine Beiträge dafür zahlen.

Wie hoch ist die Beihilfe?
Was bezahlt sie und was nicht?

Der Dienstherr übernimmt mit der Beihilfe einen Teil der Krankheitskosten direkt. In Bayern bekommen Beamte 50 Prozent Beihilfe. Der Satz erhöht sich für Beamte mit zwei oder mehr Kindern auf 70 Prozent. Nicht erwerbstätige Ehegatten und Versorgungsempfänger erhalten ebenfalls 70 Prozent, Kinder 80 Prozent.
Allerdings deckt die Beihilfe nicht alle Kosten ab, die im Krankheitsfall entstehen. Grundsätzlich bestehen Versorgungslücken beim Zahnersatz, bei der Behandlung im Krankenhaus und auf Auslandsreisen.

Warum eine private Krankenversicherung?

Private Krankenversicherungen bieten spezielle beihilfekonforme Tarife an. Diese Beihilfetarife sichern die Restkosten ab. Lücken in der Beihilfe schließen die „Privaten“ mit Ergänzungstarifen die beispielsweise auch die Behandlung beim Heilpraktiker versichern. Wer sich so absichert, wird als Privatpatient behandelt.
Die gesetzliche Krankenversicherung ist für Beihilfeberechtigte keine Alternative. Sie ist nicht beihilfekonform. Die „Gesetzliche“ ist als Vollkostenversicherung konzipiert: Ihre Leistungen können nicht durch Beihilfe aufgestockt werden. Zum Beitrag gibt es keinen Zuschuss.

Welche Krankenversicherung ist günstig?

Testberichte trennen die Spreu vom Weizen. Die Vergleiche von Finanztest bilden auf der Suche nach der besten Krankenversicherung eine gute Bewertungsgrundlage. Doch Obacht: In der Spitzengruppe herrscht Bewegung. Das eine Jahr hat diese Versicherung die Nase vorn, das andere die nächste.

Mit anderen Worten: Einmal Rang 1 zu erreichen, sagt nicht unbedingt viel aus. Wesentlicher ist die kontinuierliche Belegung von Spitzenplätzen, wie das die HUK-COBURG-Krankenversicherung für sich verzeichnen kann. Finanztest bewertet die Beihilfetarife der Coburger Versicherung seit Jahren mit guten und sehr guten Noten für Männer und Frauen – zuletzt im Test vom Dezember 2006.

Was leistet die private Krankenversicherung der HUK-COBURG?

Im Marktvergleich bietet die Versicherung äußerst stabile Beiträge, sagt die Kölner Rating-Agentur Assekurata, die regelmäßig die Leistungsfähigkeit privater Krankenversicherungen in Deutschland untersucht.
Ein weiteres Novum: Wer in einem Jahr keine Leistungen aus der Versicherung braucht, bekommt vier (Anwärter: sechs) Monatsbeiträge zurück, bereits ab dem ersten leistungsfreien Jahr. Außerdem hat die HUK-COBURG eine medizinische Hotline geschaltet, die man Tag und Nacht anrufen kann.



Wasserkraft erleben –

ohne nass zu werden

Die E.ON Wasserkraft GmbH ist eine der größten Erzeugerinnen regenerativer Energie in Deutschland. Dazu haben wir Wasserkraftwerke an vielen Flüssen im Einsatz. E.ON Wasserkraft hat nichts zu verbergen, aber viel Interessantes zu zeigen. Deshalb haben wir für unsere Nachbarn und für alle Interessierten an vielen Standorten – nach Vereinbarung – für Sie „geöffnet". Unsere Informationszentren sind mit hochmoderner Technik ausgestattet und machen die Welt der Wasserkraft transparent und deutlich. Wir wollen, dass Sie uns verstehen!

innovativ.dynamisch.flexibel.

E.ON Wasserkraft – einen Schritt voraus

www.eon-wasserkraft.com
www.eon.com

